Ballon-Hallen
Flugzeug-Schuppen

auch leihweise

AUSGEFÜHRTE BAUTEN:

	Grundfläche	Lichter Querschnitt
Berlin: Auf dem Gelände des Luftschiffer-Bataillons 1 **Parsevalhalle**	75×25 m	25×24 m
Berlin-Johannisthal, Flugplatz: 1 Parsevalhalle	80×25 m	25×25 m
15 Schuppen für Flugzeuge		
Für die »Albatros-Werke G. m. b. H.« Berlin 1 Schuppen	80×18 m	18×4 m
Für die »Wrigth-Flugmaschine G. m. b. H.« 1 Schuppen	35×20 m	20×4 m
Für »Internationale Aviatiker-Vereinigung« 1 Schuppen	24×24 m	24×4 m
Bitterfeld: Für die Luftfahrzeug-Ges.		
1 Parsevalhalle	75×25 m	25×25 m
1 Parseval-Doppelhalle	80×35 m	35×25 m
Breslau: Transportable Ballonhalle	45×25 m	25×25 m
Dessau: Für die Continental-Gas-Ges.		
1 Ballonhalle	20×20 m	20×18 m
Frankfurt »Ila«: 1 Zeppelinhalle	147×21 m	21×21 m
1 Parsevalhalle	75×25 m	25×23 m
1 Montagehalle	62×45 m	45×20 m
1 Riedingerhalle	30×15 m	15×25 m
1 Clouthhalle	40×13 m	13×15 m
München: Parsevalhalle	80×25 m	25×25 m
Petersburg: Ballonhalle	50×14 m	14×20 m

Flugzeugschuppen System »Gramatzky« D.R.P. (ang.)

Auf dem Flugplatz »Johannisthal« mehrfach ausgeführt. Besonders vorteilhaft für 3 und mehr in gesonderten Räumen aufzustellende Apparate.

Prospekte, Statische Berechnungen, Kostenanschläge
Gesamtausführungen

Ballonhallenbau- (Arthur Müller)
Gesellschaft ::::: Charlottenburg 20

JAHRBUCH

ÜBER DIE FORTSCHRITTE AUF ALLEN GEBIETEN

DER

LUFTSCHIFFAHRT



JAHRBUCH

ÜBER DIE

FORTSCHRITTE AUF ALLEN GEBIETEN

DER

LUFTSCHIFFAHRT

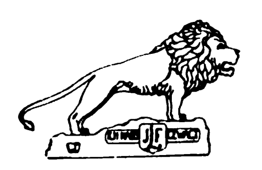
1911

HERAUSGEGEBEN VON

ANSBERT VORREITER

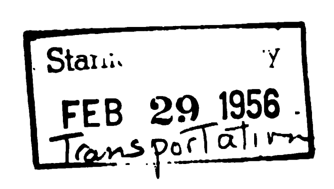
INGENIEUR IN BERLIN

MIT 641 ABBILDUNGEN, DAVON 54 AUF 18 TAFELN, 16 TABELLEN
UND EINER FARBIGEN STANDERTAFEL



MÜNCHEN

J. F. LEHMANNS VERLAG



Vorwort.

Wir stehen heute an der Schwelle einer neuen Zeitepoche. Wir sind die Letzten der langen Ahnenreihen von Menschengeschlechtern, die zur Fortbewegung allein auf den festen Erdboden und das Wasser angewiesen waren, denn wir sind die Zeitgenossen der größten Erfinder und wir erleben den größten technischen Fortschritt, die Eroberung der Luft.

Seitdem vor vielen Tausenden von Jahren die Ureinwohner unseres Weltteils zum ersten Male mit Feuer und Steinaxt einen Baum aushöhlten und so den ersten Einbaum schufen und auf ein Floß den ersten Mast mit einem Fell als Segel setzten, um von der Kraft des Windes getrieben über das Wasser zu gleiten, hat es keinen größeren Kulturfortschritt gegeben, als die Erfindung der Flugmaschine.

Langsam ging zur Zeit unserer Vorfahren der Fortschritt vonstatten und viele Jahrhunderte war die Segelschiffahrt bereits in Blüte, als Columbus es wagte, über das unbekannte Weltmeer zu segeln. So bedeutend die Tat des Columbus auch war, so war sie doch nur die Konsequenz einer viele Jahrhunderte alten Erfahrung in der Schiffahrt. Columbus war im großen, was die Phönizier im kleinen Maße waren, Entdecker. Sein Beispiel feuerte an und schnell folgten die Entdeckungen einander. Ein neuer Seeweg folgte dem anderen. Jetzt ist zu Wasser nichts Wesentliches mehr zu entdecken. Die Gebiete unseres Planeten, die uns noch unbekannt sind, werden wir durch den Luftweg erforschen. Nicht mit Luftschiffen, wie Zeppelin und andere es planen, sondern mit Flugmaschinen.

Aber nicht hierin liegt die größte Bedeutung dieser neuen Verkehrsmöglichkeit, für die es Hindernisse, die das feste Land bietet und das zu Eis erstarrte Meer, nicht gibt, sondern weit mehr in der Umwertung unserer Anschauung. Ein neues Geschlecht von Menschen wird erstehen mit erweitertem Blick und veredelten Anschauungen, ohne Nationalitätenhaß und Völkerfeindschaft. Zwar zurzeit werden auch die neuerfundenen Luftfahrzeuge in den Dienst der Heere gestellt. Schon jetzt sind durch die furchtbar zerstörende Wirkung der modernen technischen Waffen die Schrecken des Krieges so gestiegen, daß niemand die Verantwortung tragen will, einen Krieg zu entfachen. Durch die Luftfahrzeuge werden die schrecklichen Wirkungen ins Ungeheure gesteigert und nach dieser Übertreibung der Rüstungen und der Kriegsführung muß der Völkerfriede kommen. Schon mit unserer heutigen Kultur und Ethik stehen Völkerfeindschaft und Kriegsgreuel in großem Widerspruch. Die Kriegs-Luftschiffe sind demnach nur ein Übergangsstadium, dann kommt der Luftverkehr. Lächelnd wird das kommende Geschlecht herabschauen auf unsere Grenzsteine und Grenzpfähle. Unsere Vorfahren kannten meist nur ihre Wohnsitze und deren nächste Umgebung. Heute kennen die meisten den größten Teil ihres Vaterlandes und Viele ganze Erdteile, dank der Eisenbahn und Schiffahrt. Unsere Nachkommen werden durch die Flugmaschine die ganze Welt kennen. Wir kennen nur das Land an den Verkehrswegen, dem Schienenstrang, Fluß und Kanal und erst in den letzten Jahren sind wir von diesen Verkehrswegen durch das Automobil unabhängig

geworden, soweit fahrbare Wege vorhanden sind. Auch mit diesem Verkehrsmittel konnten wir in unbekanntes Land eindringen, doch nur langsam gegenüber der durch die Luftschiffahrt geschaffenen neuen Verkehrsmöglichkeit.

Verkehrsmöglichkeit? wird mancher fragen, mit den heutigen Luftschiffen und Flugmaschinen, die so unsicher, vom Wetter abhängig und gefährlich sind? Ist doch im letzten Jahre fast jeder zehnte Pilot verunglückt. Jawohl, diese neue Verkehrsmöglichkeit wird uns in wenigen Jahren, schon 3 bis 5 Jahren, Verkehrswege schaffen, die jeder benutzen kann, nicht nur der waghalsige Pilot von heute. Nicht mit Luftschiffen, mit diesen ist der technische Fortschritt in eine Sackgasse geraten, die nicht zur endgültigen Lösung führt, aber mit Flugmaschinen.

Fünf Jahre erscheint eine kurze Zeit, aber der Fortschritt eilt heute schnell. Die Schiffahrt hat zu ihrer Entwicklung Jahrhunderte gebraucht; die Eisenbahn noch Jahrzehnte, um sich zu entwickeln und allgemein einzuführen und das Automobil, diese notwendige Vorstufe für die Motorluftschiffahrt, für das wieder das Fahrrad die Vorstufe war, hat sich in weniger als zwei Jahrzehnten zu einem vorzüglichen Verkehrsmittel entwickelt. Wie lange ist es her, daß die ersten Automobile auf der Landstraße erschienen, ratternd, schnaubend und in Rauchwolken gehüllt. Jede Steigung bereitete ihnen Schwierigkeiten, fast keine Fahrt ohne Pannen; und heute? Das Automobil ist das bevorzugte Verkehrsmittel für alle geworden, die sich dieses Fahrzeug im eigenen Besitz oder als Fahrgäste leisten können. Nicht nur für kurze Entfernungen, auch für lange Reisen. Dieses Fahrzeug hat gegenüber Bahnen und Schiffen den Vorzug der Unabhängigkeit und dabei auch gegenüber der früher allein vorhandenen Fuhrwerke den großen Vorzug der Schnelligkeit. Noch einige Jahre, und die Automobildroschke sowie der Automobilomnibus sind in allen Städten ebenso allgemein eingeführt, wie es heute die Pferdefuhrwerke sind.

Den großen Vorzug nun der Unabhängigkeit hat die Flugmaschine in weit höherem Maße und dazu noch die weit größere Geschwindigkeit, für die es fast keine Grenze gibt. In längstens zwei Jahren sind 200 km pro Stunde die normale Geschwindigkeit wie heute 60 km und die bei den Schnellbahnversuchen erreichte Geschwindigkeit von 260 km wird bald übertroffen werden. Und einige Jahre später wird man mit einer Zwischenlandung auf den Azoren in einer Gesamtflugzeit von etwa drei Tagen nach Amerika fliegen. Diese Prophezeiung scheint gewagt, wenn ich aber bedenke, daß alle meine Voraussagen bezüglich der Entwicklung der Flugtechnik weit übertroffen worden sind, so glaube ich, ich verspreche nicht zu viel. Als ich vor etwa Jahresfrist behauptete, daß man in diesem Jahre 1000 m hoch fliegen wird, lächelten meine Freunde, und jetzt, nach den bereits erreichten Leistungen bin ich überzeugt, daß bis Ende des Jahres 1910 der Höhenrekord 3000 m betragen wird und ein Dauerflug von 10 Stunden wird binnen Jahresfrist sicher erreicht werden.

Das ist der Ausblick in die Zukunft der Luftschiffahrt. Die Zukunft läßt sich nur ahnen, aber die voraussichtliche Entwicklung nicht beschreiben. Für den, der an dieser Entwicklung mitarbeitet, ist es aber von Wichtig-

keit, den gegenwärtigen Zustand zu kennen. Diesem Zweck soll das vorliegende Buch dienen.

Das „Jahrbuch über die Fortschritte auf allen Gebieten der Luftschiffahrt" soll dem Interessenten einen Überblick über den gegenwärtigen Stand der Luftschiffahrt gewähren. Gerade das vergangene Jahr war ein Markstein in der Entwicklung der Luftschiffahrt. So sind im vergangenen Jahre die Luftschiffe so weit vervollkommnet worden, daß sie programmmäßige längere Fahrten ausführen können. Dies ist namentlich der Vergrößerung der Motorleistung zu verdanken, dann aber auch einer größeren Übung der Führer in der Navigation der Luftschiffe. Noch größer ist der Fortschritt bei den Flugmaschinen. Die Flugmaschinen haben die Leistungen der Luftschiffe im vergangenen Jahre eingeholt, indem es gelungen ist, mit Flugmaschinen sich ebenso hoch in die Luft zu erheben als mit Luftschiffen, nämlich über 2000 m und weiter, indem man längere Strecken über Land mit Flugmaschinen zurücklegen kann. Aber auch das älteste Luftfahrzeug, der Freiballon, hat im vergangenen Jahr große Fortschritte zu verzeichnen, weniger in technischer Beziehung, denn, abgesehen von der Verbesserung in der Fabrikation der Ballonstoffe, sind nur unwesentliche technische Verbesserungen am Freiballon zu verzeichnen. Aber der Freiballon hat in letzter Zeit als Mittel der Sportsbetätigung eine ungeahnte Verbreitung gefunden, und zwar steht jetzt Deutschland, was den Ballonsport anbelangt, an der Spitze aller Länder. Das Gleiche gilt von der Motorluftschiffahrt. Deutschland hat nicht nur die besten Luftschiffe, sondern auch die größte Anzahl derselben von allen Ländern. Dagegen hat bezüglich der Flugmaschinen, der dynamischen Luftschiffahrt, zurzeit noch Frankreich die Führung. Aber auch auf diesem Gebiete hat Deutschland im vergangenen Jahre enorme Fortschritte gemacht, und es ist wahrscheinlich, daß in einigen Jahren auch auf dem Gebiete der dynamischen Luftschiffahrt Deutschland die Führung haben wird, sicher aber den Vorsprung Frankreichs einholt.

Sehr bedeutend ist auch der Anteil Deutschlands in der wissenschaftlichen Forschung auf dem Gebiete der Luftschiffahrt, und zwar wird bei uns mit größtem Fleiß auf allen Gebieten der Luftschiffahrt gearbeitet; namentlich auch in der dynamischen Luftschiffahrt. Hier stehen unsere Gelehrten, wie Prof. Prandtl, Prof. Finsterwalder und Prof. Reißner an erster Stelle, neben diesen sind noch der bekannte Ingenieur Eiffel in Paris, Lanchester in London und Prof. Joukowsky in Moskau besonders hervorzuheben. Aber kein Gebiet der Luftschiffahrt wird bei der wissenschaftlichen Forschung vernachlässigt. So verdanken wir den deutschen Forschern die besten Arbeiten über die Form des Gaskörpers für Luftschiffe, sowie über die Konstruktion der Propeller mit bestem Wirkungsgrad; ferner sind neue Methoden für die Erzeugung von Ballongas ausgearbeitet worden, und die älteren Methoden zur Gaserzeugung wurden wesentlich verbessert, namentlich aber die Kosten des Gases verbilligt.

An technischen Fortschritten sind die Verbesserungen der Motoren für Luftschiffe und Flugapparate bemerkenswert, ferner die Verbesse-

rungen der Materialien zum Bau von Luftfahrzeugen. Auch hierin steht Deutschland neben Frankreich an erster Stelle. Die meisten Luftschiffe und Freiballone sind aus deutschen Ballonstoffen erzeugt.

Um noch einmal auf die wissenschaftlichen Forschungen zurückzukommen, so ist noch hervorzuheben, daß wir in Deutschland an mehreren Stellen, namentlich an der Modellversuchsanstalt des Prof. Prandtl in Göttingen und der Versuchsabteilung des Grafen Zeppelin in Friedrichshafen Forschungs-Institute haben, die in gleicher Vollkommenheit nirgends übertroffen werden. Die Gründung einer Reichsanstalt für Luftschiffahrt ist nur eine Frage der nächsten Zeit und ist es wahrscheinlich, daß schon im nächsten Jahrbuch darüber berichtet werden kann.

Wenn der Herausgeber auch bestrebt war, alle Gebiete der Luftschiffahrt im vorliegenden Jahrbuch ihrer Bedeutung entsprechend anzuführen, so ist er sich doch darüber klar, daß noch manche Lücke enthalten sein wird. Bei der Fülle des Stoffes, der zu verarbeiten war, kann manches übersehen worden sein, und bitte ich daher um Nachsicht, wenn das eine oder andere, das des Interesses wert ist, im Jahrbuch fehlen sollte. Für Anregungen und Raterteilung werde ich allen Fachleuten, die das Jahrbuch lesen, und Lücken oder Mängel in demselben entdecken, dankbar sein. Schließlich ist es unvermeidlich, daß ausgeschriebene Flugwettbewerbe etc. bei Schluß des Jahrbuches bereits ausgeführt sind. In einem Anhang sollen daher die letzten Ereignisse besprochen werden.

Indem ich hoffe, daß dieses Jahrbuch allen Interessenten für die Fortschritte auf allen Gebieten der Luftschiffahrt ein willkommenes Nachschlagewerk sein wird, schließe ich mit dem Dank an meine zahlreichen Mitarbeiter, von denen ich namentlich Prof. Reissner und Dr. Deimler, als Bearbeiter des wissenschaftlichen Teils dieses Jahrbuches, ferner die Ingenieure Bejeuhr und Wichmann, letzterer für die Patentschau, erwähne. Auch danke ich allen denen, welche mir bereitwilligst gestattet haben, aus ihren Arbeiten in Fachzeitschriften Auszüge, Zeichnungen und Abbildungen zu entnehmen und ebenso den Firmen, welche mir in gleicher Weise ihre Zeichnungen und sonstiges Material zur Verfügung stellten. Besonders danke ich der Firma Riedinger in Augsburg, der Continental-Kautschuk- und Guttapercha-Co. in Hannover und der Ballonhallenbau-G. m. b. H. in Charlottenburg. Schließlich danke ich auch meinen Mitarbeitern für die Herstellung der neuen Zeichnungen, welche für das „Jahrbuch" erforderlich waren, namentlich Herrn Ingenieur Kohnert, welcher über die Hälfte der Zeichnungen in kurzer Zeit gefertigt hat.

Indem ich noch bemerke, daß die weiteren Jahrbücher stets am Ende des Jahres erscheinen werden, schließe ich in der Hoffnung, daß auch dieses Buch dieselbe günstige Aufnahme wie meine vorhergehenden finden werde, um so mehr, als der Verlag keine Kosten gescheut hat, um dem Buche die denkbar beste Ausstattung zu geben.

November 1910.

Der Herausgeber
Ansbert Vorreiter.

Inhaltsverzeichnis.

XIV. Bezugsquellen-Verzeichnis 471

Anhang

Verzeichnis der Tabellen.

Verzeichnis der Tafeln.

Druckfehler-Berichtigung.

Auf Seite 249 muß der in der 3. Zeile von unten beginnende Satz richtig heißen:

Diese Hallen haben verhältnismässig niedrige Seitenwände und ein ziemlich steiles Dach, wie die Hallen in Fig. 354 und 355.

I. Die Luftflotten der Kulturmächte.

In den nachstehenden Aufsätzen soll der augenblickliche Stand der Motorluftschiffahrt in Deutschland und im Auslande behandelt werden. Ich beginne mit einer Aufstellung der Luftschiffe nach ihrer Zahl und den verschiedenen Systemen in den einzelnen Ländern. In einem zweiten Kapitel sollen die Leistungen dieser Luftschiffe zusammengestellt werden und zwar besonders eingehend die der deutschen Luftschiffe System Zeppelin, Parseval und Groß-Basenach. Im dritten Kapitel werden die einzelnen Systeme an Hand von Zeichnungen und Abbildungen beschrieben. Schließlich werden in einer Tabelle alle wichtigen Angaben über diese Luftschiffe zusammengestellt. Ähnlich, jedoch ausführlicher, wie bereits in meinem Buche „Motorluftschiffe" (Band 37 der autotechnischen Bibliothek) eine solche Tabelle zusammengestellt ist

I. Der gegenwärtige Bestand an Luftschiffen.

Deutschland besitzt zurzeit ein Zeppelin-Luftschiff starren Systems (Z I), ein weiteres (L Z 8) befindet sich in Friedrichshafen im Bau. Von den preußischen Militärluftschiffen sind nach dem System Basenach-Groß (verbesserter Lebaudy-Typ, halbstarres System) drei Luftschiffe im Betriebe (M I, II, III). Ein viertes (M IV) ist in Tegel im Bau. Von den Parseval-Luftschiffen sind fünf betriebsfertig: P II, III, IV, V, und P VI für die Münchener Parseval-Gesellschaft. P VIII für die Brüsseler Weltausstellung sowie ein Luftschiff für die russische Armee wurden eben fertiggestellt. Von diesen Luftschiffen sind sechs im Besitze der Militärbehörde, nämlich Z I, M I, M II, M III, P II, P III und das Versuchsluftschiff. Im Privatbesitz haben wir in Deutschland die Luftschiffe Parseval I in Bitterfeld, Eigentum des Kaiserlichen Aero-Clubs, Clouth in Köln, Hauptmann Hildebrandt (nach dem Baldwintyp II) und Ruthenberg in Berlin. Luftschiffe besitzen ferner Haase in Hamburg und Steffen in Kiel. Ferner befinden sich außer bei der Zeppelin-Luftschiffbau-Gesellschaft Friedrichshafen, der Luftfahrzeug-Gesellschaft in Berlin und Bitterfeld, Ruthenberg in Berlin-Weissensee, Clouth in Köln, noch folgende Luftschiffe im Bau: von Dr. Gans-Fabrice in München, Schütte in Mannheim und Siemens-Schuckert in Berlin. Im Laufe des Jahres 1910 wird Deutschland ca. 24 Luftschiffe zur Verfügung haben.

In **Oesterreich** sind drei Luftschiffe vorhanden, das Parseval-Militärluftschiff (P V) in Wiener-Neustadt, der „Estaric I" der Gebrüder Renner in Graz und ein Militärluftschiff System Lebaudy. Dazu kommen zwei weitere Militärluftschiffe, die von der österreichischen Regierung bei den französischen Firmen „Clément-Bayard" und „Lebaudy" bestellt sind und in der nächsten Zeit abgenommen werden.

Italien besitzt drei brauchbare Luftschiffe, das Militärluftschiff I, „Ibis" und den „Leonardo da Vinci" von Forlanini. Ein weiteres Militärluftschiff „Rovetti", das dem verunglückten italienischen Offizier zu Ehren benannt wird, befindet sich im Bau und dürfte in kurzem fertiggestellt sein.

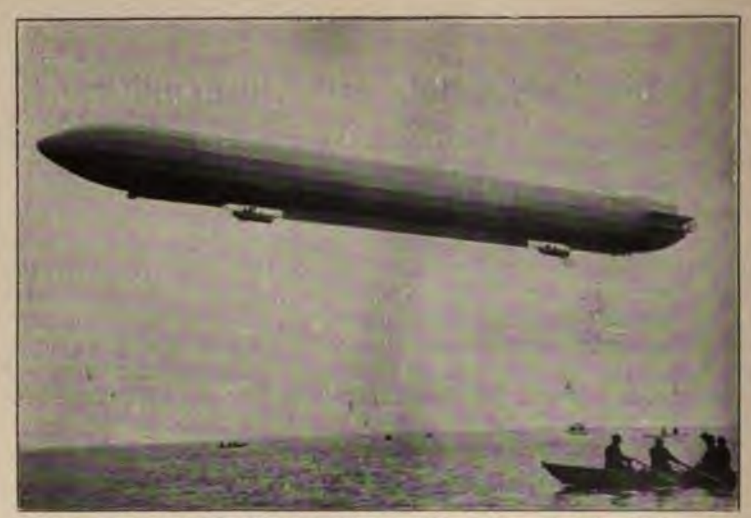


Fig. 1. Luftschiff des Deutschen Reiches »Z I« im Fluge über den Bodensee.

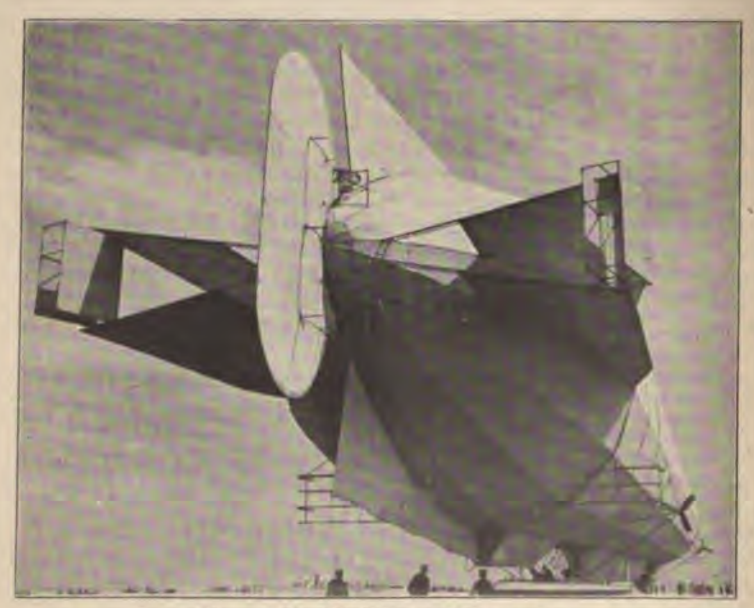


Fig. 2. Luftschiff »Z II« von hinten gesehen.

Frankreich besitzt zurzeit zehn Luftschiffe. Die Typen Clément-Bayard („Astra“) und „Juillot-Lebaudy“ sind vorzügliche Luftschiffe, doch sind die beiden ältesten Luftschiffe des Astra-Typs „Ville de Paris“ und „Ville de Bordeaux“ kaum noch für den Ernstfall brauchbar. Zu den beiden anderen Luftschiffen dieser Type „Ville de Nancy“ und „Colonel Renard“ kam in letzter Zeit „Ville de Pau“ hinzu. Von dem Juillot-Lebaudy-Typ ist die „Liberté“ umgebaut worden. Im Bau befindlich ist das Luftschiff „Maréchal“, dessen Name den Heldentod der Besatzung der „République“ in der Erinnerung halten soll. Die kleinen „Zodiac“-Luftschiffe des Grafen

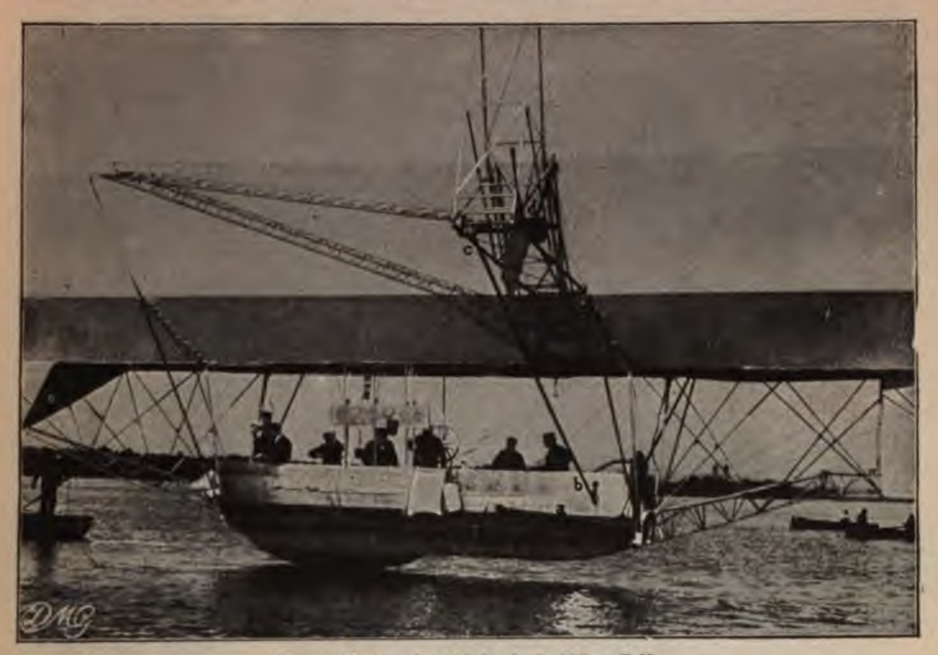


Fig. 3. Vordere Gondel des Luftschiffes »Z II«.

a Gondel, *b* Antriebswelle, *c* konische Zahnräder zum Antrieb der Propellerwelle, *d* Propeller.

de la Vaulx, von denen zwei im Privatbesitz im Betriebe sind, kommen wegen ihrer geringen Größe und Geschwindigkeit für militärische Zwecke nur in beschränkter Weise in Betracht. Ein solches Luftschiff wurde der Militärverwaltung aus einer nationalen Sammlung geschenkt. Von den übrigen Luftschiffen sind die Konstruktionen von Faure, Malecot und Santos Dumont nicht mehr benutzbar, und von ernstlichen Plänen für die Zukunft kann nur das neue Malecot-Luftschiff und das starre Luftschiff von „Spieß“ (nach dem Zeppelin-System) angeführt werden. Die französische Regierung will diese beiden Typs aufnehmen. Im Laufe des Jahres 1910 dürfte Frankreich auf einen Bestand von 15 Luftschiffen kommen.

In **England** sind zwei Militärluftschiffe „Baby“ und „Beta“ in Betrieb, während drei weitere im Bau sind, nämlich ein „Juillot-Lebaudy“ und

ein „Clément-Bayard“, und das Marineluftschiff von Vickers. Von Privatluftschiffen ist nur das kleine von Willows (zweites Modell) vorhanden.



Fig. 4. Vordere Gondel des Luftschiffes »Z II«.

Von **belgischen** Luftschiffen sind die Luftschiffe „Belgique“ und „Ville de Bruxelles“ vorhanden, während ein Militär-Ballon nach Angaben des Kommandeurs der belgischen Luftschiffertruppe „Le Clément de St. Marq“ im Bau ist.

In den **Vereinigten Staaten** sind fünf kleine Sportluftschiffe ohne größere Leistungsfähigkeit vorhanden, so z. B. das „Baldwin-Luftschiff“, das von Goodalle, Rigers u. a. Von den übrigen Staaten ist wenig zu sagen.

Rußland besitzt außer dem ersten Militär-Versuchsballon „Utschehni“ von Schabsky den „Ljebedy“ und den „Clément-Bayard“. Der „Ljebedy“ wurde durch Feuer fast ganz zerstört. Ein Parseval-Luftschiff ist bestellt und in Bitterfeld im Bau und dürfte bald geliefert werden.



Fig. 5. Landung des Luftschiffes »Z III« in Bitterfeld.

Auch **Schweden** hat sich für einen unstarren Ballon (System Parseval) entschieden.

Spanien hat mit dem ersten Militärballon „Torres Quevedo“ geringe Erfolge zu verzeichnen gehabt. Ein zweites in Frankreich gebautes Luftschiff „España“ ist vor kurzem abgeliefert worden.

Schließlich hat auch **Japan** in letzter Zeit mit dem Bau eines unstarren Luftschiffes begonnen und beabsichtigt ein Parseval-Luftschiff zu bestellen.

II. Leistungen der Luftschiffe im Jahre 1909.

Das Jahr 1909 hat auf den Gebieten der Motorluftschiffahrt Fortschritte gezeitigt, die die Erwartungen der Fachleute wohl befriedigt haben dürften, in mancher Beziehung sogar übertreffen. Wohl die wenigsten haben es vor einem Jahre für möglich gehalten, daß Luftschiffe gebaut werden könnten, geeignet, sie in den Dienst des Verkehrs zu stellen, und sei es auch nur für Vergnügungs-Luftreisen. Im vergangenen Jahre ist



Fig. 6. Luftschiff »Z III« (jetzt L Z VI) im Fluge.
Erste Ausführung mit großem Hecksteuer, zweiflügligen Schrauben und Stahlbandantrieb.

aber hiermit der Anfang gemacht worden, zunächst durch die Passagierfahrten des „Parseval" vom Flugplatz der „Ila" aus nach der näheren und weiteren Umgebung der Stadt Frankfurt, später durch die Gründung einer Gesellschaft für Luftschiffreisen in Frankfurt seitens des Grafen Zeppelin und kurz vor Schluß des Jahres seitens des Majors von Parseval in München.

Wenn auch davon noch nicht die Rede sein kann, mit Luftschiffen einen regelmäßigen Betrieb aufrechtzuerhalten, so zeigt ein Vergleich der Fahrten mit Luftschiffen im Jahre 1909 mit denen im Jahre 1908 doch sehr bedeutende Fortschritte bezüglich der Geschwindigkeit, Fahrtdauer, zurückgelegten Entfernung und Betriebssicherheit. Wenn man die erheblich größere Anzahl von Luftschiffen, die im vorigen Jahre in Betrieb waren, berücksichtigt und die Anzahl der von diesen zurückgelegten Fahrten, ferner Fahrtlänge und Fahrtdauer vergleicht, so findet man, daß unsere Luft-

schiffe meist weniger Unfälle und Betriebsstörungen hatten als früher, und wenn ein Unfall vorkam, das Luftschiff nur in den seltensten Fällen gezwungen war, die Weiterfahrt ganz aufzugeben. Leider ist jedoch auch mit dem Unfall des französischen Luftschiffes „République" eine schwerwiegende Katastrophe zu verzeichnen. Um sich ein Bild über die verbesserten Leistungen der Luftschiffe zu machen, sind in nachstehender Liste die wichtigsten Fahrten derselben zusammengestellt, besonders eingehend die Fahrten der deutschen Luftschiffe.

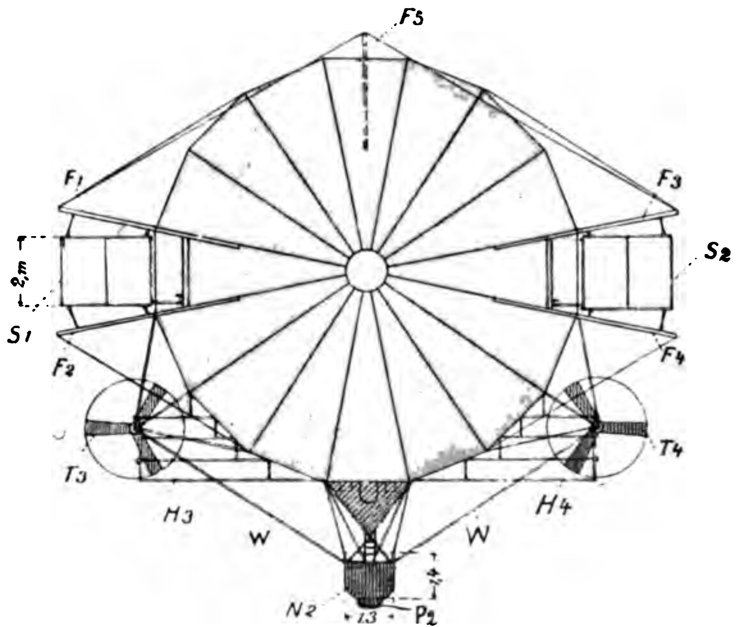


Fig. 7. Zeichnung des »Z I«. Ansicht von hinten. (Buchstabenbezeichnung siehe Tafel I.)

1. Fahrten der Zeppelin-Luftschiffe.

Vom 8. bis 30. März machte „Z I" zwölf gelungene Fahrten über den Bodensee, von 1 bis 3 stündiger Dauer, ohne jeden Unfall, mit Ausnahme einer nicht erheblichen Beschädigung eines Höhensteuers, bei einer Landung auf festem Boden am 15. März infolge Anstoßens an einen Baum.

1. April: Fahrt des „Z I" nach München, wo auf der Theresienwiese eine Landung vorgesehen war. Infolge zu starken Windes konnte dieselbe nicht stattfinden und das Luftschiff fuhr bis Dingolfing, wo es im Isartal landen konnte und eine Nacht im Sturme verankert lag. Einen Tag darauf, nachdem die Windstärke geringer geworden war, konnte die Fahrt glatt beendet werden.

Am 29. Juni wurde das Luftschiff aus gleicher Ursache während vier Tagen im Freien bei Biberach, auf der Fahrt nach Metz, verankert. Obwohl das Luftschiff auf dem Ankerplatz ziemlich starkem Winde ausgesetzt war, erlitt es keine Beschädigung.

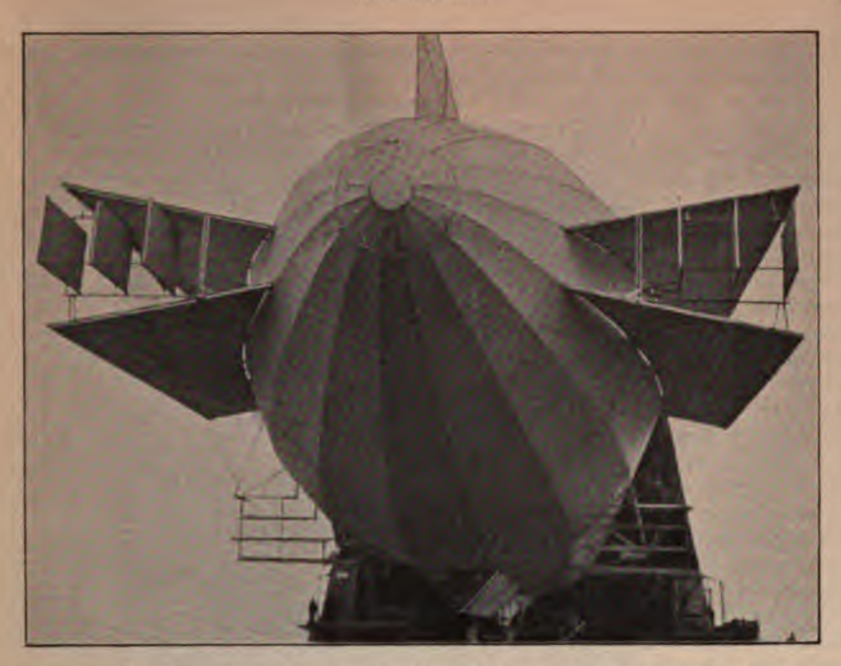


Fig. 8. »Z I« von hinten gesehen beim Herausziehen aus der Halle am Bodensee.



Fig. 9. Aufstieg des »Z I« am Bodensee.

Am 4. April machte „Z I“ eine Dauerfahrt von 11 Stunden, am 7. April eine solche von 13 Stunden.

Am 30. Mai machte „Z II“ kurze Zeit nach seiner Fertigstellung eine Fahrt bis Bitterfeld und zurück nach dem Bodensee, mußte jedoch kurz vor dem Ziel bei Göppingen infolge Benzinmangels landen. Bei dieser Landung auf festem Boden stieß die Spitze des Luftschiffes gegen einen im Felde stehenden Birnbaum, wodurch die drei vorderen Gaszellen stark beschädigt wurden. Das Luftschiff wurde an Ort und Stelle repariert und konnte nach drei Tagen wieder aufsteigen, jedoch nur mit einem Motor weiterfahren, da der vordere Motor, um das Gewicht zu erleichtern, herausgenommen werden mußte. Die weitere Rückfahrt verlief ohne Störung, ebenso die Fahrt bis zur Landungsstelle bei Göppingen.



Fig. 10. »Z III«, jetzt »L Z VI« nach dem letzten Umbau im Fluge.

Am 31. Juli fuhr „Z II“ ohne Zwischenlandung vom Bodensee bis Frankfurt a. M., wo das Luftschiff im Freien auf dem Flugplatz der „Ila“ verankert wurde.

Am 2. August Fahrt des „Z II“ bis Bonn und zurück. Die Fahrt sollte bis Köln gehen, doch kehrte das Luftschiff infolge einer starken Gewitterbö um und landete glatt auf dem Flugplatz der „Ila“. Diese Landung ist deshalb bemerkenswert, weil sie unvorhergesehen stattfand und daher kein Militär zur Unterstützung requiriert werden konnte. Trotzdem ging die Landung, nur von der Ballonmannschaft der „Ila“ unterstützt, glatt vonstatten.

5. August: Fahrt des „Z II“ von Frankfurt nach Köln und glatte Landung auf festem Boden vor der Ballonhalle.

27. August: Fahrt des wenige Tage vorher fertiggestellten „Z III“ nach Bitterfeld mit einer Zwischenlandung in Ostheim bei Nürnberg infolge Propellerbruches. Ergänzend sei bemerkt, dass das Luftschiff erst vor

dieser Fahrt mit neuen zweiflügeligen Propellern und Stahlbandantrieb ausgerüstet war, die vorher nicht probiert worden waren. Ferner war an



Fig. 11.

»Z III« nach dem letzten Umbau von hinten gesehen beim Herausziehen aus der Luftschiffhalle der Zeppelin-Luftschiffwerft. Das große Hecksteuer ist entfernt, resp. durch zwei kleinere Steuer unterhalb der unteren seitlichen Stabilisierungsflächen ersetzt. Das Kielgerüst ist an den Gondeln nicht mehr unterbrochen, sondern durchgeführt und verläuft allmählich nach den Spitzen. Hintere Gondel mit zwei Motoren, die zwei vierflüglige Propeller antreiben, vordere Gondel mit einem Motor, der zwei zweiflüglige Propeller antreibt.

dem einen Motor ein Zylinder defekt geworden. Nach 10 Stunden war die Reparatur beendet und das Luftschiff fuhr nach Bitterfeld weiter, wo es im dortigen Luftschiffhafen glatt landete.



Fig. 12. Deutsches Militärluftschiff »M I« (Groß-Basenach) beim Aufstieg. Erste Ausführung. Im Hintergrunde das Luftschiff »P I«.



Fig. 13. Dasselbe Luftschiff nach dem letzten Umbau.

Am 29. August Weiterfahrt des „Z III" von Bitterfeld nach Berlin und glatte Landung auf dem Schießplatz in Tegel, wo es im Freien verankert wurde. In der Nacht wurde die Rückfahrt angetreten, doch mußte das Luftschiff infolge eines zweiten Propellerbruches bei Bülzig (Wittenberg) landen. Auch diese Landung auf festem Boden erfolgte glatt, obwohl keine Hilfsmannschaften zur Stelle waren. Der abfliegende Propeller hatte eine der Gashüllen zerschlagen, ähnlich wie später beim Unfalle des Luftschiffes „République", der bei diesem zur Katastrophe führte. Infolge der notwendigen Reparatur, die ohne äußeres Gerüst vorgenommen werden konnte und später wegen starken Windes und Regens, blieb das Luftschiff drei Tage in Bülzig verankert liegen.

2. September: Rückfahrt des „Z III" nach Friedrichshafen.

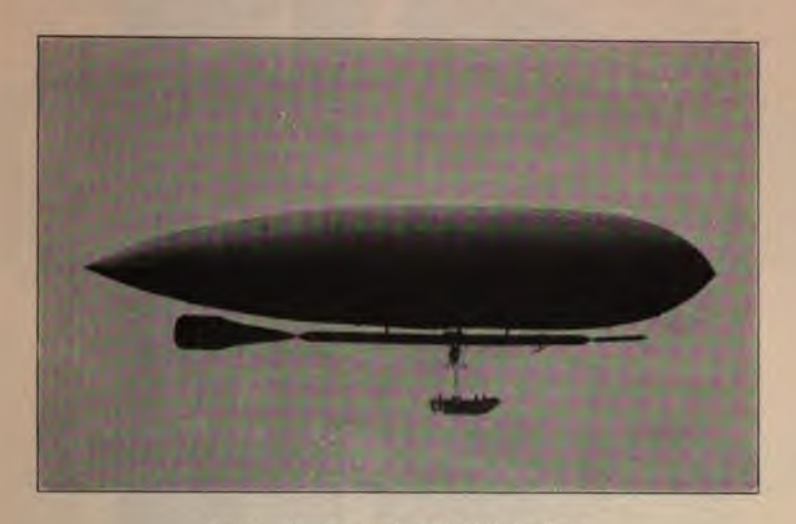


Fig. 14. Das Militärluftschiff »M II« im Fluge.

4. September: „Z III" macht über dem Bodensee und Umgebung mehrere gelungene Rundfahrten mit den deutschen Reichstagsabgeordneten.

11. September: Fahrt des „Z III" nach Frankfurt a. M. und glatte Landung in der provisorischen Luftschiffhalle auf dem Flugplatz der „Ila".

14. bis 17. September machte „Z III" von Frankfurt aus mehrere Rundfahrten mit Passagieren, zuletzt zum Kaisermanöver nach Süddeutschland. Da infolge starken Nebels der Führer des Luftschiffes die Orientierung verloren hatte, mußte das Luftschiff heruntergehen, wobei ein Propeller an einen Baum stieß und beschädigt wurde.

19. September. Nach schnell vorgenommener Reparatur fährt „Z III" in das Industriegebiet nach Düsseldorf und zurück. Trotz teilweise starken Windes glatter Verlauf der Fahrt, doch wurde die ursprünglich bis Dortmund geplante Fahrt abgekürzt. Ende Oktober machte „Z II" von Köln aus gemeinsam mit dem Parsevalluftschiff „P III" und mit dem Militär-

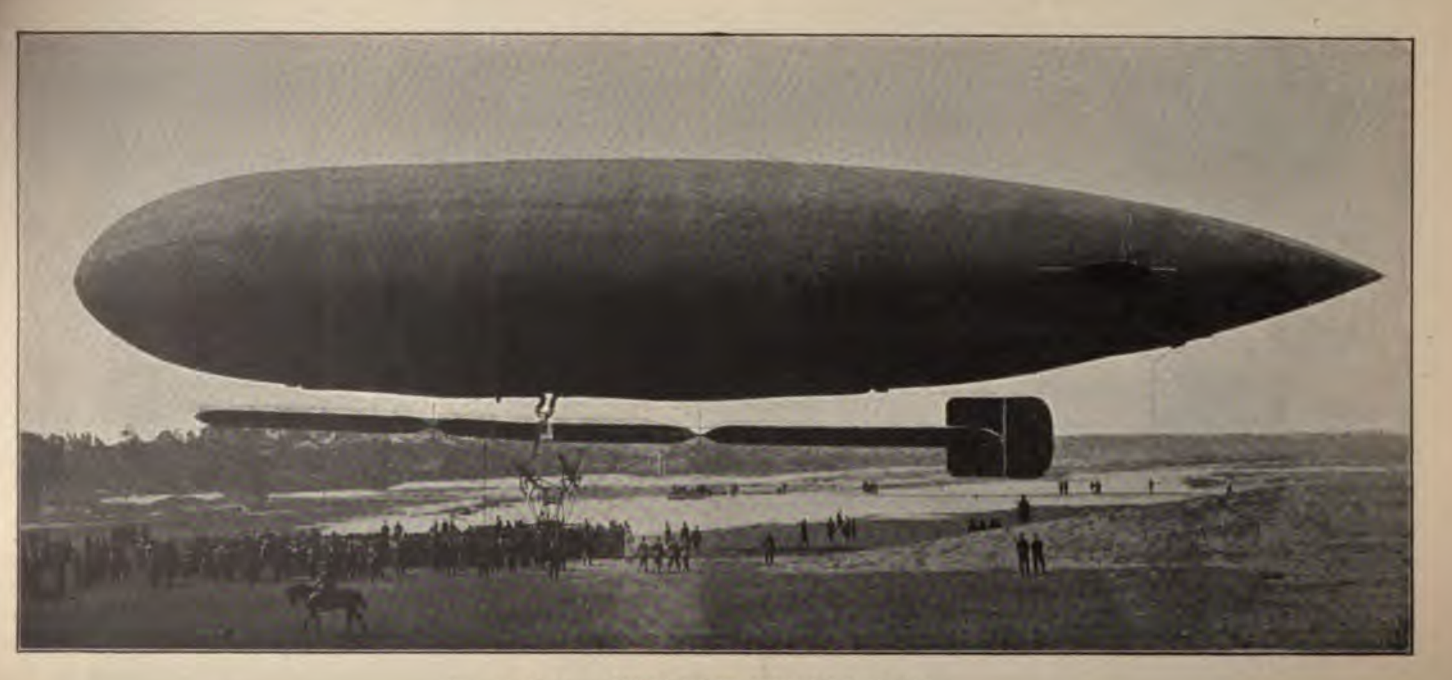


Fig. 15. Das neue Militärluftschiff »M III« bei der Landung.

luftschiff „M III“ mehrere gelungene Fahrten, wobei Entfernungen bis 100 km und zurück erreicht wurden.

2. Fahrten der Parseval-Luftschiffe.

18. Februar. Erste Fahrt des „P III“ von einstündiger Dauer über Bitterfeld. Es folgen noch fünf Fahrten von 1 bis 2 Stunden; am 15. März eine Fahrt des „P III“ über Bitterfeld von über 2 Stunden Dauer. Nach Vergrößerung der Gashülle folgen im Juli längere Fahrten des „P III“ nach Leipzig, Dessau und Wittenberg.

7. August. Beginn der Passagierfahrten des „P III“ auf der „Ila“, die zunächst bis zum 10. August währten und glatt verliefen bis auf eine

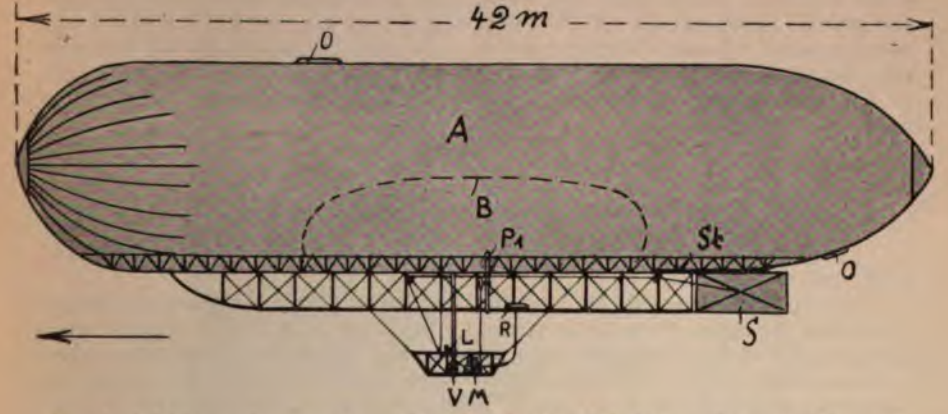


Fig. 16. *b* Zeichnung des ersten Versuchsluftschiffes der Luftschifferabteilung, System Groß-Basenach, Seitenansicht. *A* Ballon, *B* Ballonett, *St* Stabilisierungsflächen, *S* Seitensteuer, *L* Kielgerüst mit Propeller *P 1*, *P 2* und Brennstoffbehälter *R*. *M* Motor, *V* Ventilator für das Ballonett, *O* Gasventile.

Notlandung nach der Fahrt am 10. August. Von den Insassen wurde niemand verletzt. Da die Landung auf einer Straße zwischen Häusern stattfinden mußte, wurden die Gashülle und die Stabilisierungsflächen stark beschädigt, doch konnte die Reparatur in der Ballonhalle auf dem Ballonplatz der „Ila“ vorgenommen werden.

Nach Fertigstellung der Reparatur machte „P III“ von Anfang September bis Ende Oktober noch ca. 40 gelungene Passagierfahrten vom Flugfeld der „Ila“, die bis Mainz und Mannheim ausgedehnt wurden. Im ganzen machte das Luftschiff „P III“ 60 Fahrten von Frankfurt aus. Bemerkenswert sind die Fahrten nach Mannheim, Koblenz und Gießen.

In der Zeit vom 12. bis 16. Oktober fand die große süddeutsche Fahrt statt von Frankfurt—Nürnberg—Augsburg—München—Augsburg—Stuttgart—Frankfurt a. M., während welcher das Luftschiff vier Nächte im Freien teilweise bei stürmischem Wetter zugebracht hatte. Die ganze Reise wurde ohne jeden Defekt zurückgelegt.

Am 27. Oktober fand die Fahrt von Frankfurt a. M. nach Köln statt in drei Stunden. In Köln beteiligte sich der „P IV“ an den militärischen

Luftschiffmanövern und war während dieser Zeit in Leichlingen stationiert. Es wurden dort 12 Fahrten unternommen.

Am 14. November trat „P III" die Rückreise nach Bitterfeld an und landete nach neunstündiger Fahrt und Zurücklegung von 361 km in Gotha, um einer Einladung der Stadt Folge zu leisten. —

Nachdem das Luftschiff dort 48 Stunden verankert war, trat ein heftiger Schneesturm ein, der den Führer veranlaßte, das Schiff zu entleeren und per Bahn nach Bitterfeld zu transportieren, da unter der starken Schneebelastung die Stabilisierungsflächen durchbrachen. „P III" hat im Jahre 1909 im ganzen 80 Fahrten ausgeführt und hatte dabei nur einen größeren Unfall (am 10. VIII.).

Schließlich seien noch die Fahrten des „P IV" während des Gordon-Bennett-Wettfliegens in Zürich erwähnt, da es sich um ein deutsches Luftschiff handelt. Auch diese Fahrten gingen glatt vonstatten und erregten das größte Interesse, da „P IV" überhaupt erst das zweite Luftschiff ist, welches in der Schweiz Fahrten machte. Das erste Luftschiff, das die Schweiz sah, war bekanntlich ein Zeppelin-Luftschiff. Bei diesen Fahrten in Zürich ist bemerkenswert, daß das Luftschiff im Freien bei starkem Regen montiert und gefüllt wurde.

3. Fahrten der Militär-Luftschiffe (Groß).

24. Januar. $1^1/_2$ stündige Fahrt des „M II" von Tegel über Charlottenburg und zurück.

25. April. Fahrt des „M. II" über Tegel, bei welcher ein Bruch des Antriebseiles für einen Propeller stattfand. Dieser Unfall verlief jedoch ohne nachteilige Folgen, während bekanntlich ein ähnlicher Unfall bei dem französischen Luftschiff „République" zu einer Katastrophe führte, da ein Schraubenflügel abbrach, Gashülle zerriß und das Luftschiff herabstürzte.

5. August. Dauerfahrt des „M II" über Halle nach Thüringen und zurück, Fahrtdauer $16^1/_2$ Stunden.

10—15. September. Fahrten des „M II" über dem Manövergelände bei Schwäbisch-Hall während der Kaisermanöver. An 3 Tagen machte das Luftschiff erfolgreiche Erkundigungsfahrten bis 10 Stunden Dauer und blieb in funkentelegraphischer Verbindung mit dem Generalstabe; am 4. Tage wurde das Luftschiff durch starken Wind in das Lager der feindlichen roten Armee getrieben und erbeutet.

Ende Oktober beteiligt sich „M II" gemeinsam mit „Z II" und P III" an den Luftschiffmanövern in Köln, wobei alle Fahrten glatt verliefen und Entfernungen bis Wesel—Coblenz und zurück erreicht wurden.

31. Dezember. Erste Probefahrt des neuen Militärluftschiffes „M III", die bei ziemlich starkem Winde glatt verlief.

4. Fahrten anderer deutscher Luftschiffe.

Außer diesen Fahrten der für militärische Zwecke konstruierten großen Luftschiffe sind auch von kleineren für Sportfahrten konstruierten Luftschiffen gute Ergebnisse zu verzeichnen. Außer dem Luftschiff „P IV",

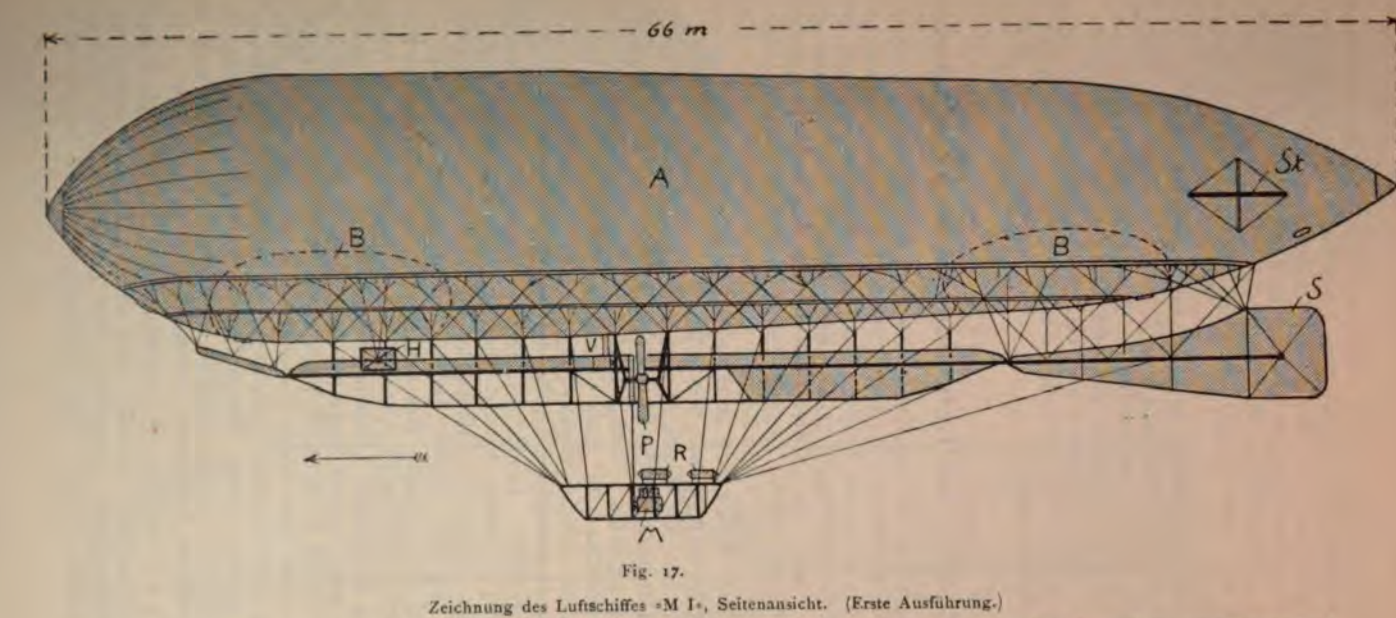


Fig. 17.

Zeichnung des Luftschiffes »M I«, Seitenansicht. (Erste Ausführung.)

A Ballon, *B B* Ballonett, *St* seitliche Stabilisierungsflächen, *L* Kielgerüst mit Propellern *P*, Ventilator *V*, Höhensteuer *H*, Schwanzfläche mit Seitensteuer *S*, *R* Behälter für Benzin und Öl.

welches dem Kaiserlichen Aero-Klub gehört und in Bitterfeld stationiert ist, kamen im August und September die neuen kleinen Luftschiffe für Sportzwecke von Ruthenberg in Berlin und Clouth in Köln auf der „Ila" in Frankfurt heraus und machten mehrere Probe- und Passagierfahrten. Namentlich das kleine „Ruthenberg-Luftschiff" hat bei diesen Fahrten im Verhältnis zu seiner Größe und Motorleistung vorzüglich abgeschnitten.

Bei der Luftschiffübung in Cöln im April und Mai 1910 fuhr M I mit Z II und P II nach Homburg v. d H. M III wollte am 4. u. 5. Juli 1910 eine Fahrt nach Gotha unternehmen, mußte aber in Folge überlegenen Windes auf dem Schießplatz Zailhein i. S. landen und dort entleert werden, da vor dem Eintreffen von Gas, schwere Gewitterböen aufzogen. Das Luftschiff blieb völlig unverletzt und wurde 8 Tage darauf in Berlin wieder in den Dienst gestellt.

5. Leistungen der Luftschiffe in anderen Ländern.

Nicht so günstig wie Deutschland haben die anderen Länder mit ihren Luftschiffen abgeschnitten. Unstreitig steht Deutschland zurzeit mit seinen Motorluftschiffen an erster Stelle. Nicht nur, daß Deutschland die größte Anzahl von betriebsfähigen Luftschiffen besitzt, sondern die deutschen Luftschiffe sind auch die größten, schnellsten und betriebssichersten. Das schnellste Luftschiff dürfte zurzeit das deutsche Militärluftschiff „M III" sein, dann folgen „P III" und Z III". Letzteres Luftschiff hat vor kurzem noch einen dritten Motor und zwei weitere Schrauben erhalten und dürfte damit fast ebenso schnell sein wie „M III".

Betrachten wir die Leistungen der Luftschiffe in anderen Ländern, so ist nächst Deutschland die Motorluftschiffahrt in Frankreich am weitesten vorgeschritten. Wenn auch derartige Rekordleistungen bezügl. zurückgelegter Entfernung und Geschwindigkeit mit den französischen Luftschiffen nicht erreicht wurden, so sind doch die Leistungen in Anbetracht der etwas geringeren Größe der französischen Luftschiffe als vorzüglich zu bezeichnen. Leider wurde das beste französische Militärluftschiff „République" nach System Juillot-Lebaudy durch einen Absturz aus 100 m Höhe infolge Zerreißens der Gashülle durch einen abfliegenden Propellerflügel zerstört, wobei die Luftschiffer, zwei Offiziere und zwei Monteure, ihren Tod fanden. Bemerkenswert ist bezüglich der Ausbildung der Motorluftschiffahrt in Frankreich der Umstand, daß im vergangenen Jahre mit dem Bau eines Luftschiffes mit Gerüst für die Gashülle nach System Spieß (sog. starres System) begonnen wurde, während man bis dahin nur halbstarre Luftschiffe nach dem System Juillot-Lebaudy, und unstarre Luftschiffe bzw. Prall-Luftschiffe ohne jedes Gerüst am Ballon, aber mit langer Gerüstgondel nach dem von Kapferer verbesserten System Renard-Krebs gebaut hatte. Bekanntlich wurde in Frankreich der halbstarre Luftschifftyp zuerst geschaffen, wobei die Gashülle durch ein unter derselben befindliches Kielgerüst versteift wird.

In England wurden im vergangenen Jahre weitere Versuche mit kleinen Militärluftschiffen gemacht und zwar außer mit den älteren halbstarren Luftschiffen mit Kielgerüst mit einem kleinen Prall-Luftschiff „Baby" mit langer Gondel. Die Leistungen stehen jedoch weit hinter

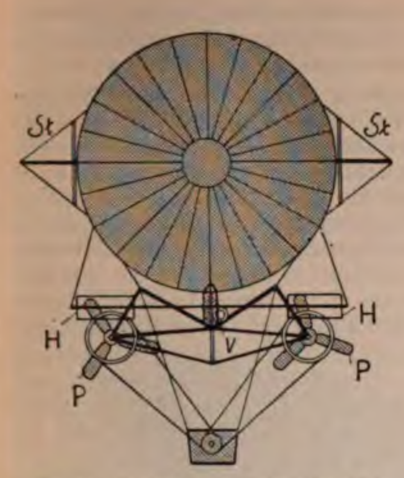


Fig. 19. Zeichnung des Luftschiffes »M I«, Ansicht von vorn.

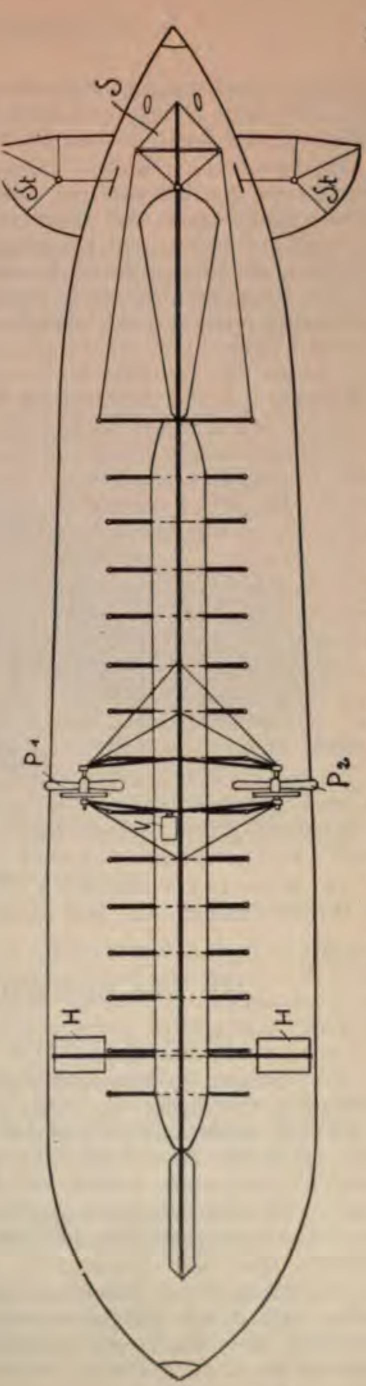


Fig. 18. Zeichnung des Luftschiffes »M I« Ansicht von unten.

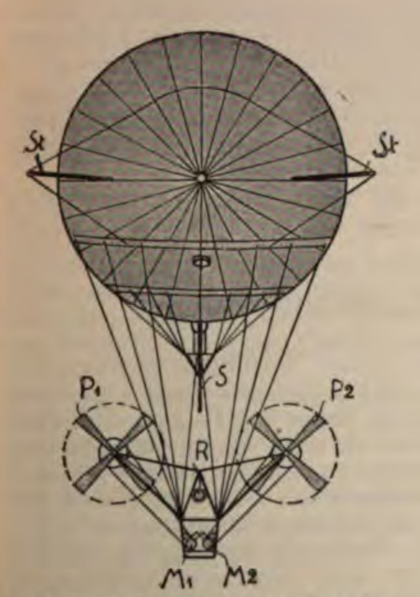


Fig. 20. Zeichnung des Luftschiffes »M III«, Ansicht von hinten.

denen der deutschen und französischen Luftschiffe zurück, da die englischen Luftschiffe weit kleiner und auch in ihrer Konstruktion lange nicht an die deutschen und französischen Luftschiffe heranreichen.

Österreich stellte Ende vergangenen Jahres das erste Militärluftschiff in den Dienst, und zwar ein kleineres Luftschiff nach System Parseval, das in den Werkstätten der österreichischen Daimler-Gesellschaft erbaut wurde und bei seinen Probefahrten vorzüglich funktionierte. Außerdem machte ein neues Sportluftschiff, das von den Gebrüdern Renner in Graz gebaut wurde, einige Probefahrten; die Leistungen dieses Luftschiffes reichten jedoch bezgl. Geschwindigkeit, Aktionsradius, Betriebssicherheit lange nicht an die deutschen Sportluftschiffe, wie z. B. Ruthenberg, heran; für militärische Zwecke kommt daher dieses Luftschiff kaum in Betracht. Ferner bestellte die Heeresverwaltung ein Lebaudy-Luftschiff.

Auch Rußland begann im vergangenen Jahre mit der Einführung der Militärluftschiffe, doch war gleich die erste Probefahrt des ersten russischen Luftschiffes ein Fiasko, indem bald nach dem Aufstieg die Hülle platzte. Bei der Landung wurde das Luftschiff zwar beschädigt, die Insassen jedoch nur unerheblich verletzt. Ein Parseval ist bestellt.

In Belgien wurde von Goldschmidt ein Luftschiff „Belgique" mittlerer Größe gebaut, das sich in seiner Konstruktion an den französischen Typ Renard-Kapferer anlehnt und bei seinen Fahrten befriedigend funktionierte. Die Gashülle und andere Teile dieses Luftschiffes wurden in den Werkstätten von Godard in Paris hergestellt.

In Italien wurde zu dem bereits vorhandenen Luftschiff „Forlanini" noch ein zweites Militärluftschiff gebaut, und beide Luftschiffe machten mehrere gelungene Fahrten bis zur Dauer von drei Stunden.

In den übrigen Staaten Europas sind noch keine Luftschiffe vorhanden, das gleiche gilt von Asien, doch beabsichtigt Japan, jetzt Militärluftschiffe einzuführen. Dieses Land hatte im vergangenen Jahre zu diesem Zwecke eine Studienkommission nach Europa gesandt.

In Amerika besitzen z. Z. nur die Vereinigten Staaten ein Militärluftschiff, das nur kleine Fahrten von ca. 1 Stunde ausführte.

III. Die deutschen Luftschiffsysteme.

1. Die Luftschiffe nach System Zeppelin.

Von diesem größten Luftschifftyp sind gegenwärtig zwei Luftschiffe vorhanden, von denen das eine, „Z I", im Besitz des Deutschen Reiches ist und das andere als Ersatz des vor kurzem bei Weilburg verunglückten „Z II" vom Reiche erworben werden dürfte, nachdem es durch Umbauten wesentlich verbessert worden ist. Das Kennzeichen der Luftschiffe System Zeppelin ist bekanntlich die Anordnung der Ballons in einem starren Gerüst, das aus Aluminiumstäben gebildet ist. Hierdurch ergeben sich folgende Vorteile:

Erhaltung der Ballonform, unabhängig vom Druck des Gases im Ballon, daher Fortfall der Luftsäcke zum Prallerhalten der Ballonhülle; ferner Schaffung eines Luftzwischenraumes zwischen Gasraum und Außenluft, wodurch die Gastemperatur durch äußere Einflüsse, namentlich Sonnen-

bestrahlung, weniger beeinflußt wird. Die Propeller können direkt am Ballon angebracht werden, so daß sie im Widerstandsmittelpunkt wirken und kein Kippmoment auf das Luftschiff ausüben können. Weiter ist das System Zeppelin gekennzeichnet durch die Teilung der Gashülle in mehrere (17—18) Ballons, wodurch bei Defekt des Luftschiffes an einer Stelle nicht das ganze Gas entweichen kann, sondern nur das Gas aus dem beschädigten Ballon.

Nachdem durch Zerreißen der Hülle durch einen abfliegenden Propellerflügel das Luftschiff „République" nach System Lebaudy-Juillot verunglückte, ist die Unterteilung der Gashülle auch bei Luftschiffen anderen Systems eingeführt worden. Typisch war für das System Zeppelin von

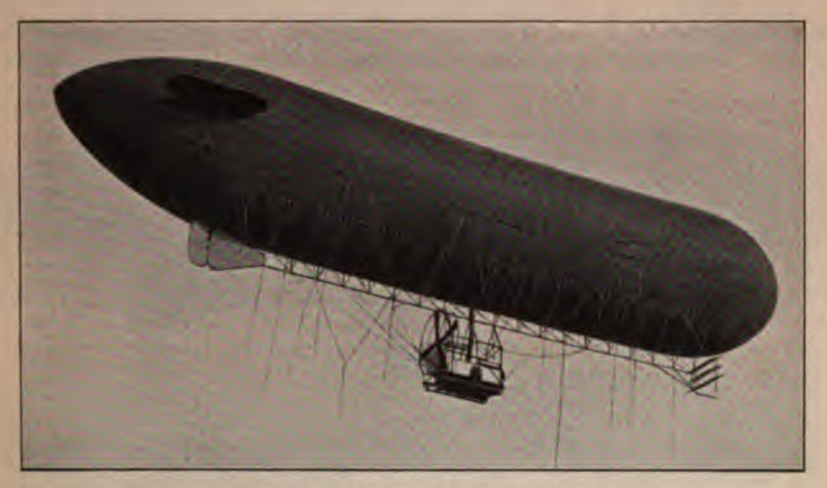


Fig. 21. Luftschiff von Ruthenberg im Fluge.

Anfang an die Ausrüstung mit mehreren Propellern und mehreren Motoren, ferner eine sehr lang gestreckte, im Prinzip zylindrische Form mit gleich schlank verlaufender vorderer und hinterer Spitze. Nachdem die durch die Versuche von Prof. Prandtl und vordem schon rechnerisch durch die französischen Hauptleute Renard und Krebs festgestellte Fisch- oder Torpedoform sich bei den Fahrten der neuen deutschen Parseval- und Militärluftschiffe und französischen Militärluftschiffe als die günstigste Form erwiesen hat, ist anzunehmen, daß auch Zeppelin die neuen Luftschiffe in einer anderen Gerüstform bauen wird, wobei die vordere Spitze stumpfer, die hintere entsprechend schlanker auslaufen wird.

Eine weitere Eigentümlichkeit der Zeppelin-Luftschiffe ist die Ausrüstung mit zwei Gondeln, die in den Auftriebsmittelpunkten der beiden Ballonhälften angeordnet sind. Hierbei sei bemerkt, daß jetzt auch die großen Luftschiffe anderer Systeme mit mehreren Gondeln ausgerüstet werden, so das Luftschiff der Siemens-Schuckertwerke, das im Bau befindliche Militärluftschiff und das Lanz-Luftschiff. Das in Frankreich im Bau befindliche Gerüstluftschiff, System Spieß, erhält ebenfalls zwei Gondeln.

Der untere Teil des Ballongerüstes beim Luftschiffsystem Zeppelin ist zu einem Kielgerüst von dreieckigem Querschnitt ausgebildet und dient als Laufsteg zur Verbindung der beiden Gondeln. In diesen Laufsteg münden auch die Füllansätze für die Ballons mit Ausnahme der in den Spitzen befindlichen vier Ballons. Vom Laufsteg aus kann man auch nach den Wasserballastsäcken gelangen, welche unten im Gerüst zwischen je zwei benachbarten Ballons angebracht sind. Der von der vorderen Gondel nach der vorderen Spitze führende Teil des Kielgerüstes resp. Laufsteges dient auch zur Befestigung der Stahlkabel, an welchen das Luftschiff verankert wird. Im übrigen sind die Laufstege, wie das Gerüst selbst, aus Aluminiumstäben zusammengenietet.

Bei allen bis 1909 fertiggestellten Zeppelin-Luftschiffen waren im Prinzip beide Gondeln gleich ausgerüstet. Jede enthielt einen Motor, der mittels konischer Zahnräder und schräg nach oben geführter hohler Wellen zwei

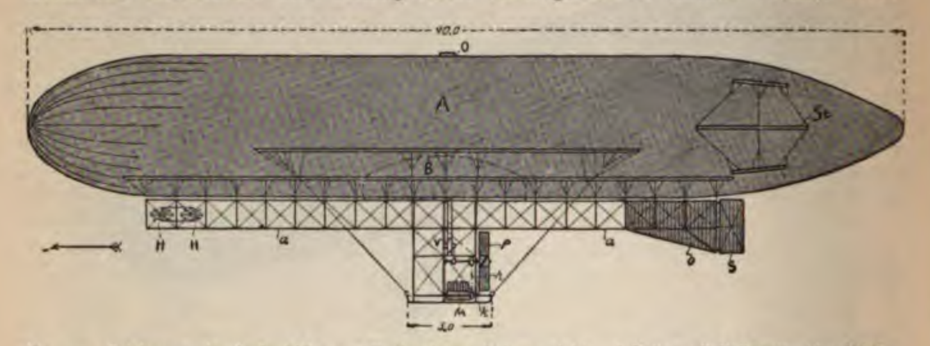
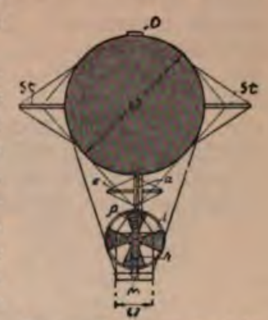


Fig. 22. Zeichnung des Luftschiffes von Ruthenberg, Seitenansicht, *A* Ballon, *B* Ballonett, *St* seitliche Stabilisierungsflächen, *O* Gasventil, *a* Kielgerüst, *H* Höhensteuer, *b* vertikale Stabilisierungsfläche im Kielgerüst, *S* Seitensteuer, *M* Motor, *k* Kühler, *h* Kette zum Antrieb des Propellers *P*, *V* Ventilator.

Propeller antrieb. Die Propeller waren ursprünglich dreiflügelig, doch wurden zuerst im vergangenen Jahre am Luftschiff „Z III" zweiflügelige Propeller versucht. Um mit einem geringen Gewicht für die Propeller und Lagerblöcke für dieselben auszukommen, erhielten die Propeller einen verhältnismäßig geringen Durchmesser und rotierten mit der Tourenzahl der Motoren = 1000 per Minute.

Durch Stöße bei der Landung kamen einige Male Verbiegungen des Gestänges vor, welches die Gondeln trägt, wobei natürlich auch Störungen an den Transmissionswellen zur Übertragung der Kraft auf die Propeller eintreten mußten. Aus diesem Grunde und wahrscheinlich auch um Gewicht zu sparen, wurde daher im vergangenen Jahre eine andere Kraftübertragung versucht, nämlich durch Stahlbänder. Doch ergaben sich auch hierbei vielfach Störungen, indem die Stahlbänder rissen. Zum Schutz der Bemannung beim Reißen eines Stahlbandes mußten dieselben in Aluminiumrohren geführt werden, wodurch ein Teil der Gewichtsersparnis verloren ging. Diese Aluminiumrohre sollten auch die Abstände zwischen Gondel und Lagerbock für die Propeller sichern. Trotzdem dürften wohl bei seitlichen Windstößen oder beim Befahren von Kurven Verzerrungen in

dem Gestänge der Gondel vorgekommen sein, wodurch die Spannung im Stahlband zu stark wurde und Brüche eintraten; denn Ende des vorigen Jahres wurde das Luftschiff „Z III“ wieder für die Kraftübertragung mit Transmissionswellen und konischen Zahnrädern umgebaut.


Fig. 23. Zeichnung des Luftschiffes von Ruthenberg, Ansicht von hinten.

Gegenwärtig ist dieses Luftschiff wieder umgebaut worden, nachdem versuchsweise in der Mitte noch eine dritte Gondel mit einem Motor eingebaut worden war, der ebenfalls zwei Propeller antrieb, so daß im ganzen sechs Propeller vorhanden waren. Wahrscheinlich ergab sich dabei eine zu große Belastung des Luftschiffes, so daß zu wenig Auftrieb für Nutzlast und Ballast übrigblieb; denn die dritte Gondel wurde wieder entfernt und die Propeller sind wieder auf vier reduziert. Um jedoch die von der Militärbehörde gewünschte größere Geschwindigkeit von mindestens 15—16 m zu erreichen, sind jetzt drei Motoren in das Luftschiff „Z III“ eingebaut. Davon befinden sich der neue stärkere Sechszylindermotor, der 140 PS leistet, in der vorderen Gondel und treibt zwei zweiflügelige Propeller mittels Stahlbänder an. In der hinteren Gondel befinden sich dagegen die zwei alten Vierzylindermotoren von je 110 PS; diese treiben zwei vierflügelige Propeller an, und zwar mittels


Fig. 24. Luftschiff von Clouth im Fluge.

Wellen und konischer Zahnräder. Die vierflügeligen Propeller haben größeren Durchmesser und sind ins Langsame übersetzt. Die Tourenzahl der Propeller beträgt jetzt nur 800 per Minute, der Durchmesser 3, bzw. 3,2 m.

Um das Mehrgewicht des neuen dritten Motors zu tragen, wurde das Luftschiff „Z III“ durch Einbau einer 18. Gaszelle von 136 auf 144 m verlängert. Auch die Seitensteuerung ist umgebaut worden. Nach vielfachen

Versuchen erhielten die Zeppelin-Luftschiffe an der hinteren Spitze zu beiden Seiten doppelte Stabilisierungsflächen, zwischen welchen an der Hinterkante derselben die Seitensteuer eingebaut sind. Auch diese Steuer wurden mehrfach verändert. Zuerst waren es zwei Kastensteuer mit zwei parallelen Flächen, die um eine gemeinsame Achse drehbar waren; später wurden drei parallele Flächen benutzt, von denen jede um eine besondere Achse drehbar war, und die durch Schubstangen gelenkig miteinander verbunden war. Dann wurde noch ein größeres Steuer an der hinteren Spitze angebaut, das für sich allein oder gemeinsam mit den Seitensteuern zwischen den Stabilisierungsflächen betätigt werden konnte. In dieser Weise wurde im vergangenen Jahre das Luftschiff „Z III" gebaut, da sich das Hecksteuer bei

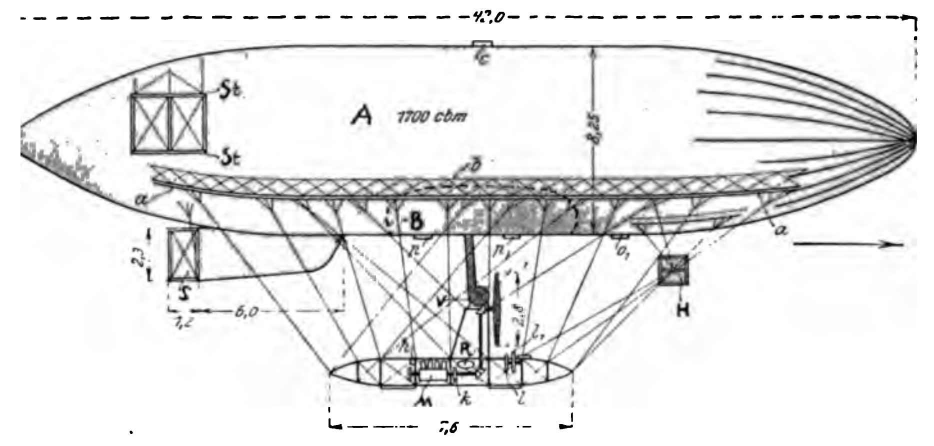


Fig. 25. Zeichnung des Luftschiffes Clouth, Seitenansicht. *A* Ballon, *B* Ballonett, *St* seitliche Stabilisierungsflächen, *O* Gasventil, *b* Saum zur Befestigung der Versteifungsleisten *a*, *M* Motor, *R* Benzinbehälter, *k* Kühler, *l*, *l 1* Lenkräder für das Höhensteuer *H* und Seitensteuer *S*, *P 1*. *P 2* Propeller.

dem bei Echterdingen vernichteten Luftschiffe bewährt hatte. Jetzt ist jedoch „Z III" bezüglich der Seitensteuer wie folgt umgebaut worden. Das hintere Hecksteuer, welches verhältnismäßig groß und dementsprechend schwer war, ist fortgefallen. Statt dessen ist etwa im vorderen Drittel unterhalb der unteren Stabilisierungsflächen beiderseits ein kleineres Seitensteuer angeordnet. Da diese einfachen Seitensteuer ebenso wie die zwischen den Stabilisierungsflächen angebrachten doppelten Seitensteuer vom Luftstrom voll getroffen werden, dürften sie trotz geringerer Größe als das frühere Hecksteuer die gleiche Wirkung ausüben.

Die Anordnung der Höhensteuer ist dieselbe geblieben, indem vorn und hinten je ein paar Höhensteuer, bestehend aus drei parallelen Flächen, angebracht sind. Jedes Höhensteuerpaar kann für sich allein oder beide gemeinsam im gleichen oder entgegengesetzten Sinne betätigt werden, da sich die beiden Handräder für die Höhensteuer, ebenso wie die Handräder für die Seitensteuer, entsprechend kuppeln lassen.

Mit den drei Motoren erreichte das umgebaute Luftschiff „Z III" bei den Probefahrten eine Geschwindigkeit von 15 m-Sek.

Im vergangenen Jahre gründete die Luftschiffbau-Zeppelin-G. m. b. H. die Deutsche Luftschiffahrt-A.-G., genannt „Delag", in Frankfurt a. M. zur Einrichtung eines Verkehrs mit Luftschiffen, System Zeppelin. Diese Gesellschaft bestellte zwei Luftschiffe, von welchen das eine, „L Z VII" genannt, fertiggestellt ist. Dieses neueste Zeppelin-Luftschiff hat bei einer Länge von 148 m und 14 m Durchmesser einen Inhalt von 20 000 cbm. Es erhält zwei Gondeln in der bisherigen Anordnung und in der Mitte eine Kabine für die Passagiere. Es sei hierbei bemerkt, daß bei den Passagierfahrten des „Z III", jetzt von Zeppelin „L Z VI" genannt, im vergangenen Jahre auf der Ila in Frankfurt a. M. ebenfalls eine Kabine eingebaut war, ähnlich, wie bei dem bei Echterdingen vernichteten Luftschiff LZ IV. Das neue Luftschiff LZ VII erhält ebenfalls drei Motoren, jedoch alle drei gleich stark, nämlich je 140 PS leistend, so daß 420 PS zur Verfügung stehen. Trotz des etwas größeren Durchmessers und des entsprechend größeren Widerstandes dieses Luftschiffes dürfte daher eine Geschwindigkeit von 16 m per Sek. erreicht werden.

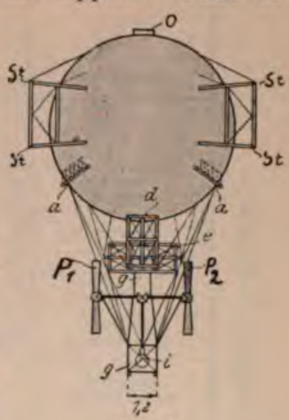


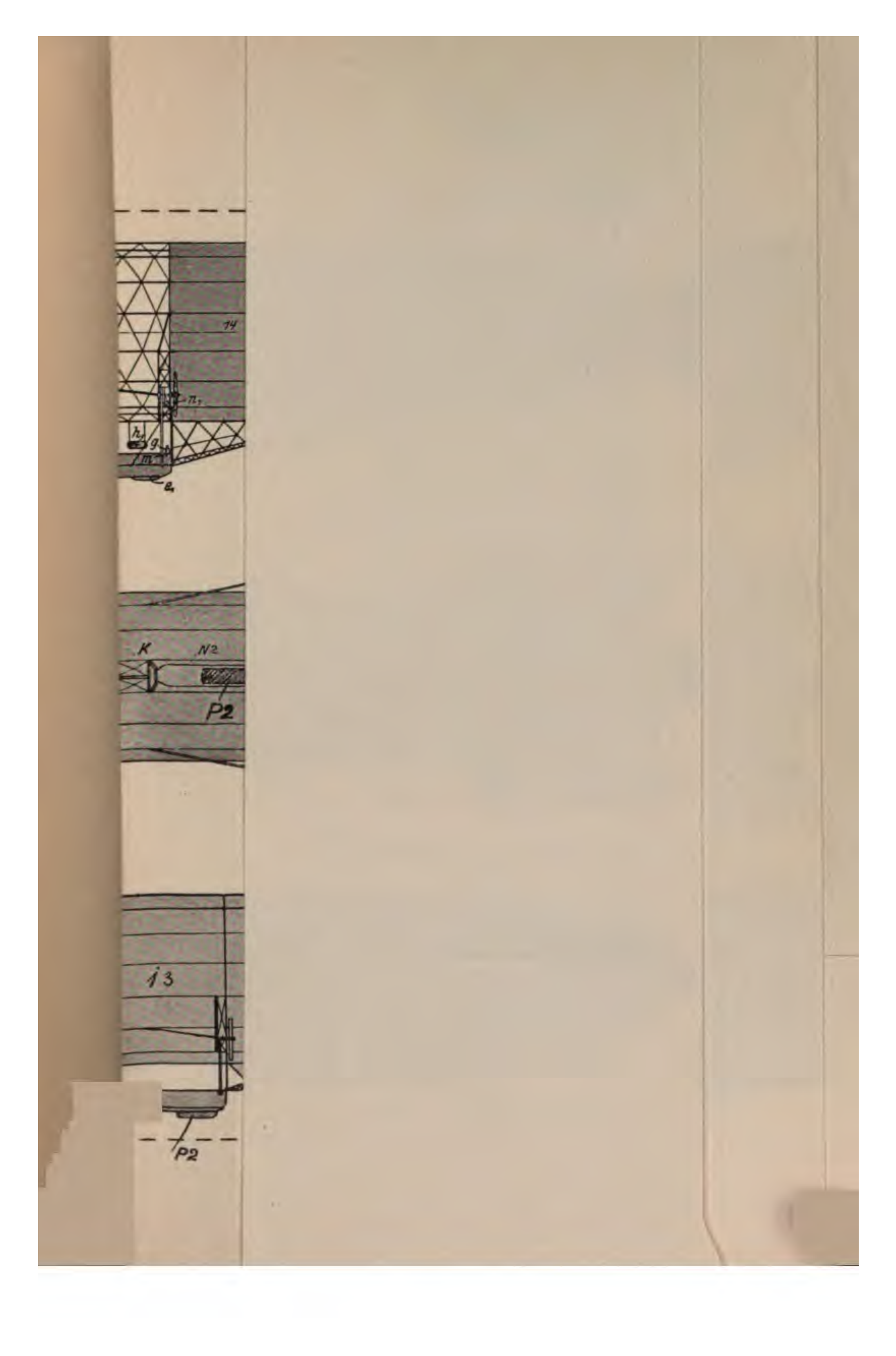
Fig. 26.
Zeichnung des Luftschiffes Clouth, Ansicht von hinten.



Fig. 27. Gondel des Luftschiffes von Clouth.

Tabelle I. Zusammenstellung der Zeppelin-Luftschiffe.

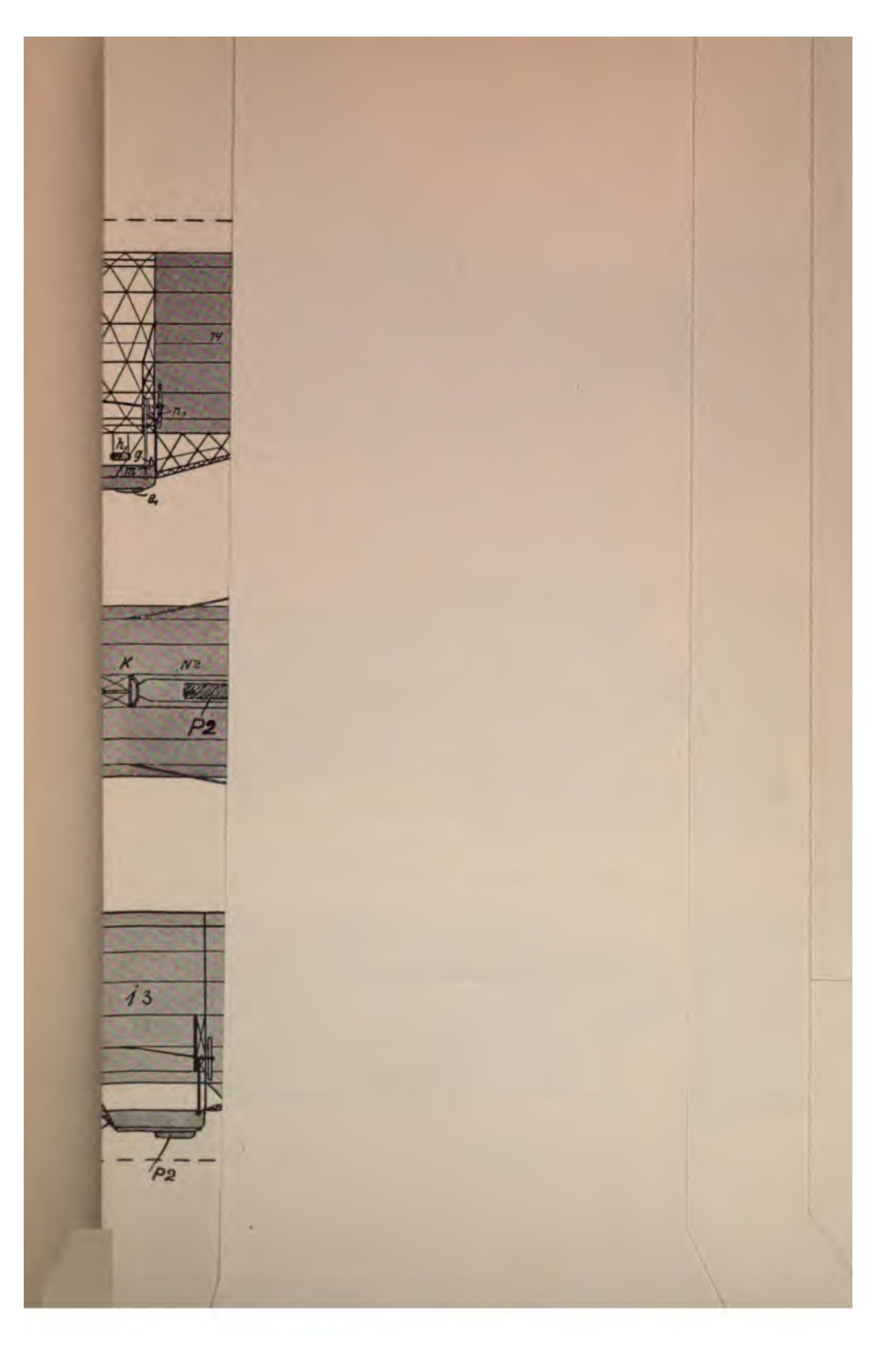
	Bauart	Länge	Größter Durchmesser	Verhältnis, Durchmesser zu Länge	Größter Querschnitt	Inhalt	Höchster Auftrieb	Gewicht des Luftschiffes	Nutzlast	Gondeln	Motoren	PS	Verhältnis, Widerstandsfläche zu PS.	Propeller	Lagerung der Propeller	Tourenzahl der Propeller	Durchmesser der Propeller	Maximal-Geschwindigkeit	Fahrdauer, maximal	Tragfähigkeit an Personen	Tragfähigkeit an Brennstoff	Tragfähigkeit an Ballast	Aktionsradius	Konstrukteure	Besitzer	stationiert	Baujahr
		m	m		qm	cbm	kg	kg	kg				qm : PS			pro Min	m	m/sek	Std.				km				
L. Z. 3 = Z. I.	Gerüst-Luftschiff	136	11,6	1 : 11,8	105,68	12000	ca. 13000	9800	3200	2	2	2×85 = 170	1 : 1,61	4 mit 3 Flügeln	Am Gerüst des Schiffskörpers	900—1000	3	11	40	8 bis 18			1100	Zeppelin, Dürr	deutsche Armee	Metz	
L. Z. 5 = Z. II.	Gerüst-Luftschiff	136	13	1 : 10,5	132,73	ca. 15200	ca. 16500	?	ca. 4000	2	2	2×105 = 210	1 : 158	4 mit 3 Flügeln	Am Gerüst des Schiffskörpers	900—1000	3	12,6	42	bis 20			1100	Zeppelin, Dürr	deutsche Armee	(Köln) bei Weilburg vom Sturm vernichtet	
L. Z. 6 = Z. III	Gerüst-Luftschiff	141	13	1 : 11,1	132,7	ca. 16500	ca 18100	?	ca. 4000	2	3	3×120 = 360	1 : 2,72	4 2 mit 2 2 mit 4 Flügeln	Am Gerüst des Schiffskörpers	ca. 800	ca. 3,2	ca. 16	ca. 48	bis 24			1100	Zeppelin, Dürr	Luftschiffbau Zeppelin, G. m. b. H.	Friedrichshafen	
L. Z. 7 (Z. IV) 1. Sportluftschiff der Delag.	Gerüst-Luftschiff	148	14	1 : 10,6	154	ca. 20000	ca 22000	?	?	2 und 1 Kabine für 20 Fahrgäste	3	3×140 = 420	1 : 2,73	4	Am Gerüst des Schiffskörpers	ca. 800		ca. 16	ca. 48	bis 30			?	Zeppelin, Dürr	Delag	Friedrichshafen später Frankfurt	



14
K
N2
P2
13
P2

Tabelle I. Zusammenstellung der Zeppelin-Luftschiffe.

	Bauart	Länge	Größter Durchmesser	Verhältnis, Durchmesser zu Länge	Größter Querschnitt	Inhalt	Höchster Auftrieb	Gewicht des Luftschiffes	Nutzlast	Gondeln	Motoren	PS	Verhältnis, Widerstandsfläche zu PS.	Propeller	Lagerung der Propeller	Tourenzahl der Propeller	Durchmesser der Propeller	Maximal-Geschwindigkeit	Fahrtdauer, maximal	Tragfähigkeit an Personen	Tragfähigkeit an Brennstoff	Tragfähigkeit an Ballast	Aktionsradius	Konstrukteure	Besitzer	stationiert	Baujahr
		m	m		qm	cbm	kg	kg	kg				qm : PS			pro Min	m	m/sek.	Std.				km				
L. Z. 3 = Z. I.	Gerüst-Luftschiff	136	11,6	1 : 11,8	105,68	12000	ca. 13000	9800	3200	2	2	2×85 = 170	1 : 1,61	4 mit 3 Flügeln	Am Gerüst des Schiffskörpers	900—1000	3	11	40	8 bis 18			1100	Zeppelin, Dürr	deutsche Armee	Metz	
L. Z. 5 = Z. II.	Gerüst-Luftschiff	136	13	1 : 10,5	132,73	ca. 15200	ca. 16500	?	ca. 4000	2	2	2×105 = 210	1 : 158	4 mit 3 Flügeln	Am Gerüst des Schiffskörpers	900—1000	3	12,6	42	bis 20			1100	Zeppelin, Dürr	deutsche Armee	(Köln) bei Weilburg vom Sturm vernichtet	
L. Z. 6 = Z. III	Gerüst-Luftschiff	144	13	1 : 11,1	132,7	ca. 16500	ca. 18100	?	ca. 4000	2	3	3×120 = 360	1 : 2,72	4: 2 mit 2, 2 mit 4 Flügeln	Am Gerüst des Schiffskörpers	ca. 800	ca. 3,2	ca. 16	ca. 48	bis 24			1100	Zeppelin, Dürr	Luftschiffbau Zeppelin, G. m. b. H.	Friedrichshafen	
L. Z. 7 (Z. IV) 1. Sport-Luftschiff der Delag.	Gerüst-Luftschiff	148	14	1 : 10,6	154	ca. 20000	ca. 22000	?	?	2 und 1 Kabine für 20 Fahrgäste	3	3×140 = 420	1 : 2,73	4	Am Gerüst des Schiffskörpers	ca. 800		ca. 16	ca. 48	bis 30			?	Zeppelin, Dürr	Delag	Friedrichshafen später Frankfurt	


74
n
h
g
m
a
K
N2
P2
13
P2

2. Die Luftschiffe der deutschen Militärverwaltung, System Groß-Basenach.

Nach dem System Groß-Basenach besitzt die deutsche Armee vier Luftschiffe, das erste Versuchsluftschiff, welches 1907 in Betrieb kam und in der kriegstechnischen Abteilung der Siemens-Schuckertwerke gebaut wurde, einbegriffen. Dieses Versuchsluftschiff ist mehrfach umgebaut worden, und namentlich durch Vergrößerung der Ballonhülle und Einbau eines zuverlässigen Motors verbessert worden. Wenn man auch in letzter Zeit nichts mehr von Fahrten dieses Luftschiffes hört, so dürfte es doch noch betriebsfähig und brauchbar sein.

Die deutschen Militärluftschiffe sind bekanntlich nach dem sogenannten halbstarren System gebaut, d. h. es ist unter dem Gasballon zur Versteifung desselben und zur Verteilung der Last der Gondel ein Kielgerüst angeordnet. Beim Versuchsluftschiff und den auf Grund der Erfahrungen mit demselben gebauten Militärluftschiffe „M I“ und „M II“ sind die Propeller an diesem Kielgerüst zu beiden Seiten auf Lagerarmen angeordnet. Dies ist insofern vorteilhaft, als hierbei die Propeller nahe am Widerstandsmittelpunkt des Luftschiffes wirken und daher kein Kippmoment bei der Fahrt auf das Luftschiff ausüben. Bei dieser Anordnung macht jedoch die Kraftübertragung von den in der Gondel angeordneten Motoren nach den Propellerwellen Schwierigkeiten, weil wegen des zu großen Gewichtes eine starre Verbindung zwischen der Gondel und dem Kielgerüst nicht geschaffen werden kann. Bei der nachgebenden Aufhängung der Gondel durch Drahtseile findet aber namentlich bei plötzlichen Windstößen eine Verschiebung der Gondel gegenüber dem Ballon statt Findet nun die Kraftübertragung von den Motoren auf die Schraubenwellen durch Riemen, Ketten oder Seile statt, so spuren die oberen und unteren Seil-, Riemen- oder Kettenscheiben bei einer Verschiebung mit der Gondel nicht mehr miteinander. Es findet auch abwechselnd eine Lockerung oder eine zu große Spannung der Übertragungsorgane statt, wodurch auch ein Reißen derselben vorkommen kann.

Um diese Unsicherheit in der Übertragung zu umgehen, sind im vergangenen Jahre neue Konstruktionen für die Militärluftschiffe entworfen worden und ist eins dieser Luftschiffe bereits fertiggestellt und probiert, während das zweite sich gegenwärtig noch im Bau befindet und spätestens im Herbst dieses Jahres in Betrieb kommen soll.

Bei diesem neuen Militärluftschifftyp, wie er gegenwärtig durch das Luftschiff „M III“ repräsentiert wird, ist die zuerst von Parseval ausgeführte Anordnung der Propeller gewählt, wobei zwei Propeller auf einem über der Gondel angeordneten starren Gerüst gelagert sind. Diese Anordnung der Propeller hat sich beim Luftschiff „M III“ ebenso wie bei „P III“ vorzüglich bewährt und soll auch beim Bau weiterer Militärluftschiffe diese Anordnung der Propeller beibehalten werden.

Abgesehen vom ersten Versuchsluftschiff, das ebenso, wie das erste Parseval-Luftschiff einen im mittleren Teil zylinderförmigen Ballonkörper hat, haben die Militärluftschiffe die torpedoähnliche oder fischähnliche Form des Ballonkörpers mit vorderer stumpfer und hinterer schlank verlaufender Spitze. Beim neuesten Luftschifftyp „M III“ ist die Form noch schlanker geworden, indem der größte Durchmesser bei einer Länge von 83 m nur 12,4 m beträgt, d. h. also Durchmesser und Länge verhalten sich wie 1 : 6,7, während das übliche Verhältnis 1 : 5 ist.

Infolge dieser günstigen Ballonform und der im Verhältnis zur Größe des Luftschiffes sehr bedeutenden Motorleistung = 300 PS, ist das im Anfang dieses Jahres fertiggestellte Militärluftschiff „M III“ das schnellste aller Luftschiffe mit einer Geschwindigkeit von 16,5 m per Sek. Dieses Luftschiff ist mit vier Körtingmotoren von je 75 PS ausgerüstet, während die beiden 1908 und 1909 gebauten Luftschiffe „M I“ und „M II“ nur zwei gleiche Motoren besitzen. Auch im übrigen sind die beiden Luftschiffe „M I“ und „M II“ fast gleich, nachdem „M I“ im vergangenen Jahre von 4800 cbm auf 5200 cbm vergrößert wurde, indem die Stoffhülle durch Einsetzen eines Stoffringes von 66 m auf ca. 74 m verlängert wurde. Auch das Kielgerüst dieser Luftschiffe wurde im vergangenen Jahre verbessert. Beim ersten Versuchsluftschiff war das Kielgerüst in seiner Bauart noch sehr dem Kielgerüst der französischen Luftschiffe, System Lebaudy-Juillot, ähnlich. Beim Luftschiff „M I,‘ ist das Kielgerüst auch noch verhältnismäßig breit und besteht aus einem vertikal angeordneten Brückenträger, an dessen Oberkante schräg nach oben gerichtete Querarme angeordnet s nd, mittels welcher das Gerüst vom Ballon getragen wird. Das Gerüst läßt sich wohl leicht auseinandernehmen, bildet jedoch zusammengesetzt ein starres Ganzes. Die Querarme des Gerüstes sind mit Stoff bespannt, ebenso der hintere Teil des vertikalen Hauptgerüstes, um als Kielfläche zu dienen. Hinten ist am Gerüst eine am Querschnitt kreuzförmige Kiel- bzw. Stabilisierungsfläche angebracht und hinter der vertikalen Fläche derselben befindet sich das Seitensteuer. Horizontale Stabilisierungsflächen von Flossenform sind noch hinten zu beiden Seiten des Ballonkörpers angebracht. Vorn am Gerüst ist noch eine einstellbare Kielfläche angeordnet, durch deren Einstellung eine Einknickung des Ballons, wie man sie öfter bei den Luftschiffen, System Juillot wahrnimmt, verhindert wird.

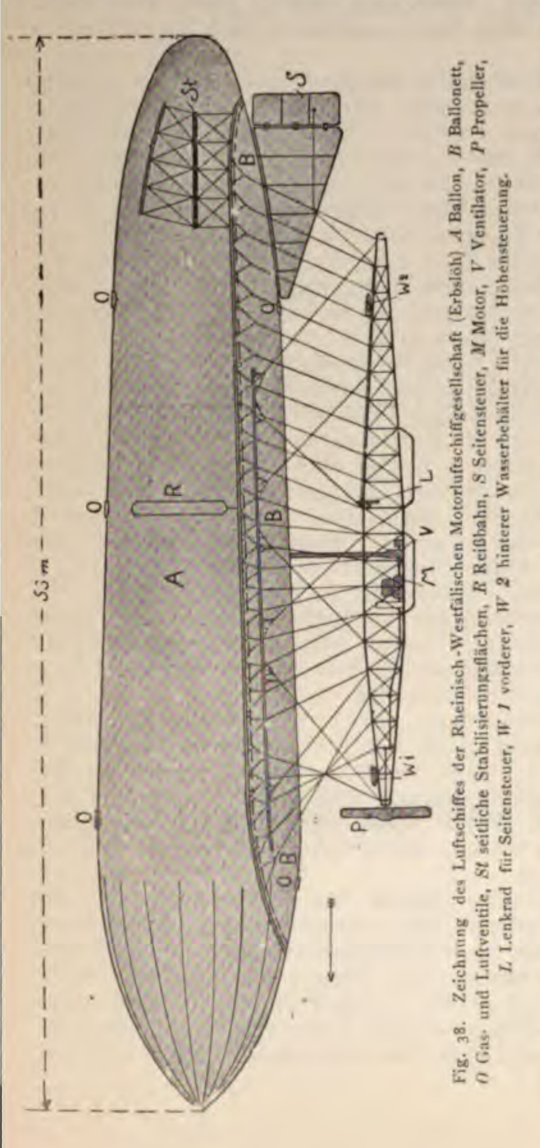


Fig. 38. Zeichnung des Luftschiffes der Rheinisch-Westfälischen Motorluftschiffgesellschaft (Erbslöh) *A* Ballon, *B* Ballonett, *O* Gas- und Luftventile, *St* seitliche Stabilisierungsflächen, *R* Reißbahn, *S* Seitensteuer, *M* Motor, *V* Ventilator, *P* Propeller, *L* Lenkrad für Seitensteuer, *W 1* vorderer, *W 2* hinterer Wasserbehälter für die Höhensteuerung.

Bei dem im vorigen Jahre gebauten Militärluftschiff „M II“ ist das Kielgerüst wesentlich vereinfacht und im Gewicht verringert. Es bildet jetzt einen im Querschnitt ein gleichseitiges Dreieck bildenden Gerüstträger, der vollständig mit Stoff bespannt ist. In der Breite ist der Träger wesentlich verringert, und dementsprechend ist auch der Luftwiderstand vermindert. Die Anordnung der hinteren Stabilisierungsfläche mit Seitensteuer und der vorderen einstellbaren Kühlfläche ist die gleiche.

Außer zur Versteifung des Ballons und zur gleichmäßigen Verteilung der Last der Gondel auf den Ballon dient das Kielgerüst bei den Militärluftschiffen noch zur Aufnahme des Ventilators für das geteilte Ballonett, resp. zwei Ballonetten bei den größeren Militärluftschiffen. (M II,

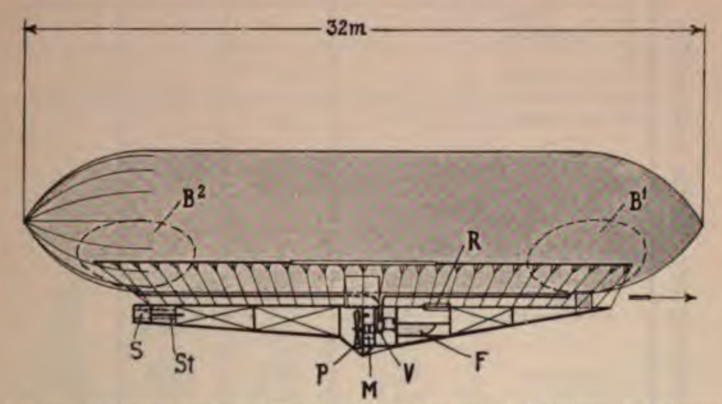


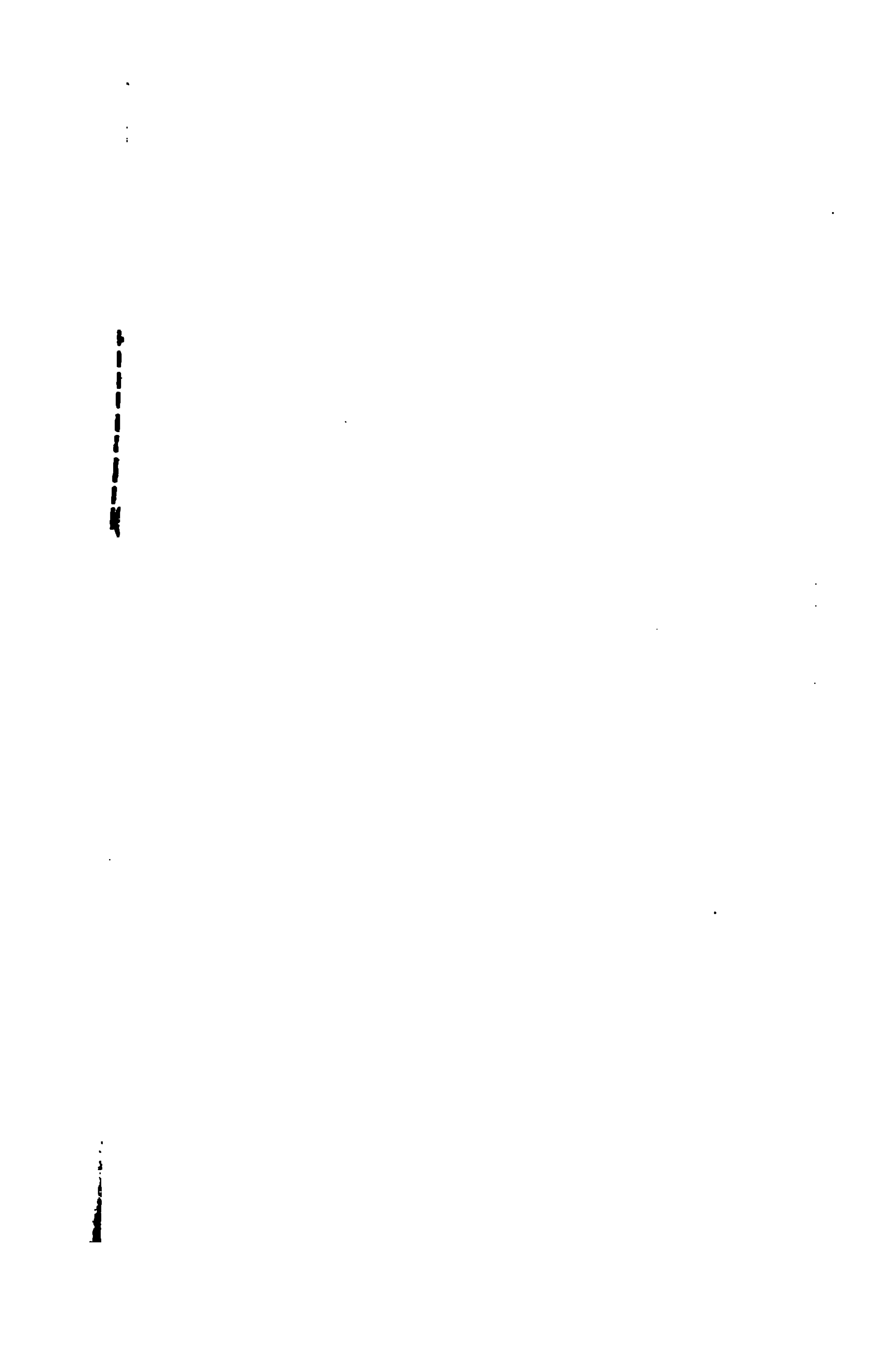
Fig. 39. *Zeichnung des Luftschiffes »Kiel I« von Steffen.* *B 1* vorderes, *B 2* hinteres Ballonett, *St* Stabilisierungsflächen, *S* Seitensteuern, *M* Motor, *P* Propeller, *R* Benzinbehälter, *F* Führersitz.

M III, M IV.) Hierdurch wird der Luftschlauch sehr kurz und dementsprechend der Widerstand dieses Schlauches, der einen Durchmesser von ca. 30 cm hat, sehr gering.

Die wichtigste Einrichtung, die in dem Kielgerüst untergebracht ist, ist jedoch die Höhensteuerung, die man als Höhensteuerung durch flüssiges Laufgewicht bezeichnen kann. Vorn und hinten im Kielgerüst ist je ein Flüssigkeitsbehälter angebracht. Von diesen beiden Behältern führen Rohrleitungen nach einer Pumpvorrichtung in der Gondel und ebenso sind beide Behälter durch eine Rohrleitung miteinander verbunden. Diese Einrichtung besteht aus einer Luftpumpe, welche Luft in einem Luftbehälter verdichtet. Vom Luftbehälter führen Leitungen nach den beiden Wasserbehältern auf dem Kielgerüst. Soll z. B. das Luftschiff nach oben gesteuert werden, so wird der Hahn der Luftleitung zum vorderen Behälter geöffnet, während die Luft, die sich im hinteren Behälter über der Flüssigkeit befindet, ins Freie entweichen kann. Dadurch wird, solange der Hahn offen steht, die Flüssigkeit aus dem vorderen in den hinteren Behälter gedrückt und dementsprechend wird das Luftschiff hinten schwerer. Es neigt sich daher das Luftschiff hinten ebenso wie das Parseval-Luftschiff, wenn das hintere Ballonett aufgeblasen wird. Das Umpumpen der

Tabelle II. Zusammenstellung der Militär-Luftschiffe.

	Bauart	Länge	Größter Durchmesser	Verhältnis, Durchmesser zu Länge	Größter Querschnitt	Inhalt	Höchster Auftrieb	Gewicht des Luftschiffes	Nutzlast	Gondeln	Motoren	PS	Propeller	Lagerung der Propeller	Tourenzahl der Propeller	Durchmesser der Propeller	Maximal-Geschwindigkeit	Fahrtdauer, maximal	Tragfähigkeit für Personen	Tragfähigkeit für Brennstoff	Tragfähigkeit für Ballast	Aktionsradius	Konstrukteur	Besitzer	stationiert	Baujahr
		m	m		qm	cbm	kg	kg	kg						pro Min.	m	m/sek.	Std.				km				
M. I.	Prall-Luftschiff mit Kielgerüst	74	12	1:6	113	5200	?	?	1700	1	2	2×75 150	2 mit 3 Flügeln	am Kielgerüst	500		12,5	18	8	?	?	?	Basenach	deutsche Armee	Köln	1907—1908
M. II.	Prall-Luftschiff mit Kielgerust	74	12	1:6	113	5200			1780	1	2	2×75 150	2 mit 3 Flügeln	am Kielgerüst	500		12,8	18	8				Basenach	deutsche Armee	Metz	1908—1909
M. III.	Prall-Luftschiff mit Kielgerust	84	12,4	1:6,8	121	6500			2500	1	4	4×75 300	3 mit 4 Flügeln	an Auslagern über der Gondel	500		16,4	25	10–12				Basenach	deutsche Armee	Berlin-Tegel	1909—1910
Versuchs-Luftschiff	Prall-Luftschiff mit Kielgerüst	42	9	1:4,7	63,6	1800				1	1	30	2 mit 3 Flügeln	am Kielgerüst			9,5	6	2–3				Basenach	dtsch. Luftschiffer-Bataillon	Berlin-Tegel	1906





Flüssigkeit aus einem Behälter in den andern erfolgt deshalb nicht direkt mittels einer Flüssigkeitspumpe, sondern mittels Luftdrucks, weil durch dieses Mittel das Umpumpen sehr schnell erfolgen kann, erheblich schneller als das Aufblasen eines Ballonetts durch den Ventilator. Bei den Luftschiffen M I und M II ist außerdem noch vorn am Kielgerüst ein Höhensteuer angebracht, bestehend aus zwei parallel um eine horizontale Querachse drehbaren Flächen.

Bei dem vor kurzem in Betrieb genommenen neuen Militärluftschiff M III ist das Kielgerüst aus drei Hauptteilen gebildet, die gelenkig miteinander verbunden sind, aber durch Seile verspannt werden können. Im Verhältnis zur Größe des Luftschiffes ist das Gerüst sehr leicht, da es nicht mehr die Propeller zu tragen hat. Der mittlere Teil trägt den Ventilator für die beiden Luftsäcke, der hintere Teil trägt eine vertikale Stabilisierungsfläche, hinter welcher das Seitensteuer angebracht ist und einen Flüssigkeitsbehälter, der vordere Teil des Gerüstes den anderen Flüssigkeitsbehälter für die Höhensteuerung.

Die Gondel ist mit 10 m Länge weit geräumiger als die der anderen Militärluftschiffe und bietet zehn Personen Platz. Die vier Körting-Motoren sind in zwei Reihen hintereinander angeordnet.

Das gegenwärtig im Bau befindliche Militärluftschiff M IV zeigt im Prinzip dieselbe Bauart wie M III, jedoch ist es erheblich größer, da der Ballon von 94 m und 13 m Durchmesser 7500 cbm faßt. Es sind zwei Gondeln vorgesehen, die jede in der Anordnung wie bei M III zwei Propeller trägt. Jede Gondel enthält zwei Motoren von je 100 PS. Das Luftschiff verfügt demnach über 400 PS und ist damit das Luftschiff mit der höchsten Motorenleistung, das bisher gebaut wurde. Dementsprechend dürfte M IV bei der günstigen Ballonform noch schneller sein als M III, welches Luftschiff das schnellste aller bisher gebauten Luftschiffe ist.

Das neue Luftschiff M IV, das in den Werkstätten der Sektion 8 des Berliner Luftschiffer-Bataillons unter Leitung der Majore Groß und Sperling und des Oberingenieurs Basenach gebaut wird, ist fast fertiggestellt. Die Probefahrten dürften im Oktober stattfinden. Dieses größte Luftschiff nach dem sogenannten halbstarren System hat eine Länge von 94 m bei 13 m Durchmesser. Der Ballon faßt 7500 cbm. Es sind zwei Gondeln vorgesehen mit je zwei Motoren System Körting. Jeder Motor leistet 100 PS. Das Luftschiff wird durch vier Propeller getrieben.

3. Die Luftschiffe nach System Parseval.

Nach diesem System sind zurzeit in Deutschland die meisten Luftschiffe vorhanden und sind drei solcher Luftschiffe im Besitz der Militärverwaltung. Der Entwurf dieses Luftschiffsystems stammt aus dem Jahre 1902. Doch konnte der Erfinder, Major a. D. von Parseval, erst im Jahre 1905 das erste Luftschiff fertigstellen, das jetzt noch vorhanden ist. Die Abmessungen und sonstigen Daten über dasselbe sind in der Tabelle über die übrigen Parseval-Luftschiffe zusammengestellt. Das Parseval-Luftschiff hat sich aus dem Drachenballon, der von Major von Parseval und Hauptmann von Sigsfeld konstruiert worden war, entwickelt und erinnert der Ballon des ersten Parseval-Luftschiffes in seiner Form noch etwas an den Drachenballon. Der mittlere Teil des Ballons ist zylindrisch, während bei den neueren Parseval-Luftschiffen die Ballonhülle nach hinten konisch in

eine schlanke Spitze verläuft. Die Form des Ballons bei den neuen Luftschiffen ist eine fischähnliche, wobei der größte Durchmesser sich etwa im vorderen Drittel befindet und das vordere Ende gegenüber dem hinteren



Fig. 41. Erstes Luftschiff, System Parseval im Fluge (1905).

Ende verhältnismäßig stumpf verläuft. Diese Ballonform ist nach den Untersuchungen von Professor Prandtl, Göttingen, die günstigste und vereinigt die Vorteile eines geringen Luftwiderstandes mit einer guten Stabi-

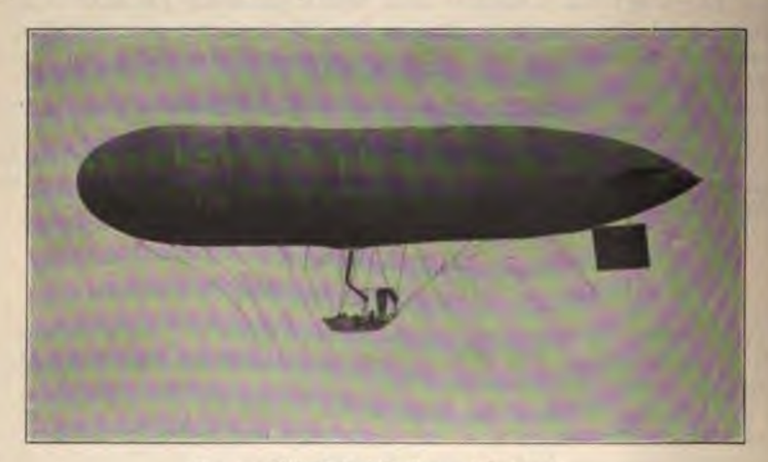


Fig. 42. Militärluftschiff »Parseval I« (1909).

lität. Zur Erhaltung der Stabilität sind jedoch, wie bei allen Luftschiffen, am hinteren Ende noch besondere Stabilisierungsflächen angebracht. Diese haben bei den älteren Parseval-Luftschiffen eine rechteckige Form, bei der letzten Konstruktion von Parseval eine dreieckige Form. Die rechteckige

Form sieht zwar weniger schön aus, wirkt aber besser, da die Wirkung der Stabilisierungsflächen um so besser ist, je weiter die Flächen vom Ballon abstehen. Bei der dreieckigen Form werden aber die weit vom Ballon abstehenden Flächen verkleinert. Bei der dreieckigen Form läßt sich jedoch



Fig. 43. Zweites Luftschiff, System Parseval, Luftschiff »P I« der deutschen Luftschifferabteilung.

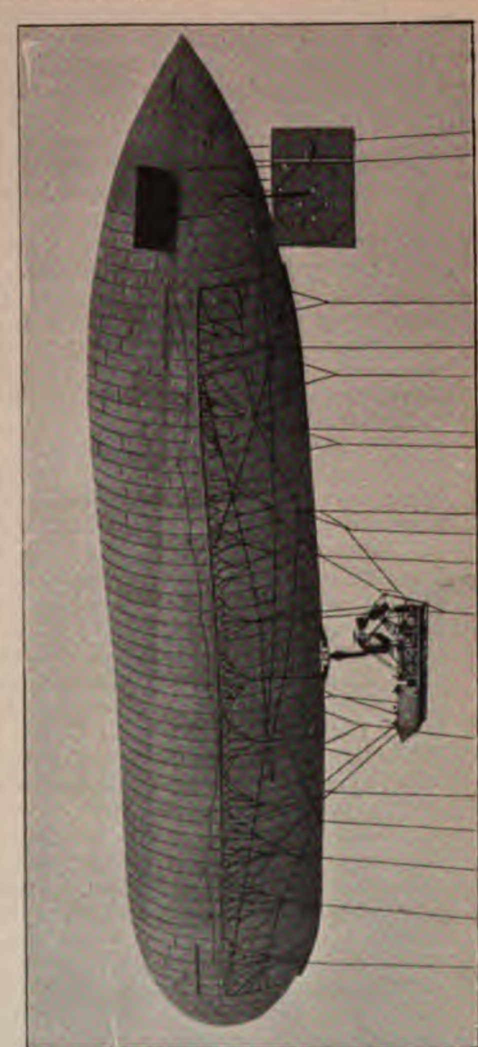


Fig. 44. Luftschiff »P II« der deutschen Luftschifferabteilung, Gondel mit zwei Propellern (1909).

bei der gewöhnlichen Art der Herstellung der Stabilisierungsflächen die Steifheit der Flächen leichter erreichen und wird das Gewicht der Flächen im Verhältnis zur Größe geringer. Parseval erreicht die Steifheit der Flächen nach einer patentierten Konstruktion bei geringem Gewicht dadurch, daß auf einem Rahmen aus Holz oder Stahlrohr ein doppelter Stoffüberzug

gespannt wird. Durch eine Art Maul, welches sich bei der Fahrt dem Winde entgegen öffnet, strömt Luft zwischen die beiden Stoffwände und spannt dieselben straff. Dadurch können der Stoff und die Stabilisierungsflächen im Winde nicht flattern, wirken sehr sicher und ihr Luftwiderstand ist geringer.

Die wichtigste Konstruktion und Kennzeichnung des Systems Parseval ist die Art der Höhensteuerung. Parseval verändert die Schwerpunktlage des Ballons durch ein Übergewicht an Luft im vorderen oder hinteren Ballonende. Im Innern des Ballons sind zwei Luftsäcke (Ballonetts) zu beiden Enden angeordnet. Dieselben können mittels eines Gebläses und mit einer mit Ventilen und Drosselklappen ausgerüsteten Schlauchleitung nach Wunsch mit Luft gekühlt werden. Will man z. B. aufwärts fahren, so wird die Drosselklappe zum hinteren Ballonett geöffnet, zum vorderen geschlossen. Der Ventilator arbeitet allein nach dem hinteren Ballonett, füllt dieses und aus dem vorderen Ballonett wird ein entsprechendes Luftquantum durch ein Überdruckventil herausgedrückt. Auch kann zur schnelleren Wirkung das Ventil vom Führer durch eine Zugleine von Hand geöffnet werden. Im vorliegenden Falle stellt sich dann, da die Spitze leichter geworden ist, der Ballon vorn hoch und fährt unter dem Druck der Luftschraube nach oben, indem der bei der Fahrt entstehende Wind gegen die Unterseite des Ballonkörpers drückt. Es können durch diese Art der Höhensteuerung je nach der Größe des Einstellwinkels und der Geschwindigkeit des Luftschiffes gegenüber der Luft mehrere hundert Kilogramm Gewichtsunterschied ausgeglichen werden, und dadurch kann sich das Luftschiff entsprechend über oder unter seiner Gleichgewichtslage (je nachdem, ob das hintere oder vordere Ballonett gefüllt ist) halten.

Diese Art der Höhensteuerung wirkt sehr sicher, erfordert aber zur Einstellung etwas mehr Zeit als die anderen Methoden der Höhensteuerung, die bei den anderen Systemen der Luftschiffe besprochen werden sollen. Ferner kann diese Höhensteuerung nur wirken, bis die Prallhöhe des Ballons erreicht ist, d. h. bis das in der dünneren Luft sich ausdehnende Gas alle Luft aus den Ballonetts herausgedrückt hat. Sind die Luftsäcke nahezu leer geworden, und das Gas dehnt sich noch weiter aus, so wird durch eine, beide Luftsäcke verbindende Leine, die über drei Rollen am Gasventil geführt ist, dieses Ventil geöffnet, und das Gas kann ausströmen. Zur Sicherheit ist noch eine zweite automatische Einrichtung zum Öffnen des Gasventils vorhanden, indem eine unten am Ballon angebrachte Membrane bei ihrer Ausbeulung durch den Überdruck des Gases mittels eines Seiles das Gasventil aufzieht. Durch eine zum Führerstand führende Zugleine kann das Gasventil auch vom Führer geöffnet werden.

Eine andere Eigentümlichkeit der Parseval-Luftschiffe ist die Aufhängung der Gondel. Die Gondel ist nämlich nicht starr mit dem Ballon verbunden, sie kann vielmehr nach vor- und rückwärts pendeln, indem sie an senkrechten Seilen in der Mitte des Ballons aufgehängt ist. Da sie aber viel kürzer ist als der Ballon, müssen die überhängenden Spitzen desselben noch gehalten werden. Dies geschieht durch schräg nach vorn und hinten laufende Seile. Damit aber die Beweglichkeit der Gondel erhalten bleibt, laufen die Seile über Rollen, welche an der Gondel befestigt sind, und wenn die Gondel pendelt, fährt sie mit diesen Rollen auf den Seilen hin und her.

Infolge dieser Einrichtung braucht die Gondel keinen so großen Bogen zu beschreiben, wenn sich der Ballon um seine Querachse dreht und es sind

deshalb zur Drehung nur kleine Kräfte erforderlich. Will man also dem Schiff eine andere Schräglage erteilen, so braucht man keine so große Menge Luft von einem Luftsack in den anderen zu befördern, und die Umstellung geht rascher vor sich, wodurch die Lenkbarkeit in der Vertikalen erheblich verbessert ist. Die Neigung des Schiffes zu Schwankungen ist außerdem erheblich vermindert. Ein Schiff, das diese Einrichtung nicht besitzt, dessen Gondel in tiefer Lage starr aufgehängt ist, wie z. B. alle französischen Luftschiffe, muß sich aufbäumen, wenn es von vorn von einem Windstoß getroffen wird. Dies tut der Parseval-Ballon nicht, weil durch den Windstoß zunächst nur der Ballon aufgehalten ist, während die Gondel auf ihren Rollen ein Stück vorwärts laufen kann.

Damit durch den Zug der Schraube das Luftschiff nicht vorn aufgerichtet wird, muß die Schraube zwischen der Gondel und dem Ballon angeordnet sein und ist die günstigste Lage etwa 3 m über dem Gondelrande. Die Schraubenachse liegt beim Parseval-Luftschiff so, daß beim Anfahren kein Kippmoment auf dem Ballon entsteht, vielmehr bleibt das Luftschiff vollkommen horizontal, nur die Gondel eilt dem Ballon etwas vor und zwar beim Anfahren etwas stärker als bei normaler Fahrt.

Das Parseval-Luftschiff ist von dem Gesichtspunkte konstruiert worden, daß es möglichst unempfindlich ist und wie ein Freiballon im Freien gefüllt, montiert und demontiert werden kann. Auch soll das Luftschiff auf Fahrzeugen und der Eisenbahn leicht transportabel sein. Das Parseval-Luftschiff hat daher im Ballon keine starren Teile, vielmehr sind alle starren Teile in der Gondel vereinigt. Die Gondel kann man verhältnismäßig stark herstellen, weil durch den Fortfall eines Gerüstes am Ballon an Gewicht gespart wird. Die Gondel verträgt daher auch eine stürmische Landung und bei der Anordnung der Propeller über der Gondel kann bei der Landung eine Verletzung derselben kaum vorkommen. Die Propeller sind auch dadurch sehr unempfindlich, daß sie nicht aus starren Materialien, sondern im wesentlichen aus biegsamen Stoffen, Drahtseilen und Ballonstoff hergestellt sind. Im Ruhezustande hängen daher die Schraubenflügel schlapp herab und werden erst bei der Umdrehung durch die Zentrifugalkraft gespannt.

An dem vorstehenden in seinen Hauptzügen charakterisierten Luftschiff, System Parseval, sind nun im vergangenen Jahre folgende Verbesserungen vorgenommen worden:

Bei den größeren Luftschiffen werden zwei Propeller über der Gondel eingebaut. Hierdurch wird erreicht, daß der von den Propellern direkt bestrichene Luftquerschnitt sehr groß ist, ohne daß man zu unhandlich großen Durchmessern gelangt. Der Antrieb der Propeller erfolgt statt durch einen, durch zwei Motoren (zuerst von Zeppelin angewandt), so daß im Falle des Defektwerdens eines Motors noch mit halber Kraft weiter gefahren werden kann. Nebenbei wird durch diese Anordnung dadurch, daß Propeller und Motoren verschiedene Drehrichtung haben, das Gegendrehmoment derselben aufgehoben. Als Übertragungsorgane vom Motor nach den Propellerwellen sind bei den ersten Parseval-Luftschiffen Kardanwellen mit konischen Zahnrädern benutzt worden. Bei den neuesten Parseval-Luftschiffen erfolgt die Kraftübertragung und Übersetzung der Tourenzahl der Motoren ins Langsame durch Ketten. Der Wirkungsgrad guter Kettenübertragungen ist mindestens der gleiche wie der von konischen Zahnrädern, dabei spart man wesentlich an Gewicht und die Ausführung

braucht nicht so exakt zu sein wie bei konischen Zahnrädern, daher ist die Montage vereinfacht. Die Propeller sind dadurch wesentlich verbessert worden, daß sie nicht mehr ganz unstarr sind, sondern nur elastische Flügel besitzen. Die Flügel sind aus einem Rahmen von federndem Stahl hergestellt, der mit Stoff überzogen ist. Bei gleichem Gewicht der Flügel wurde dadurch der Wirkungsgrad der Luftschrauben verbessert.

Für die kleineren Parseval-Luftschiffe wurde die Ballonettsteuerung durch eine horizontale, um ihre Querachse drehbare Fläche für die Höhensteuerung ersetzt. Es ist also in den kleinen Parseval-Luftschiffen, wie sie jetzt für Sportzwecke gebaut werden — das erste dieser Ausführung ist „P V" — nur ein Ballonett vorhanden. Die dreieckige Form der Stabili-

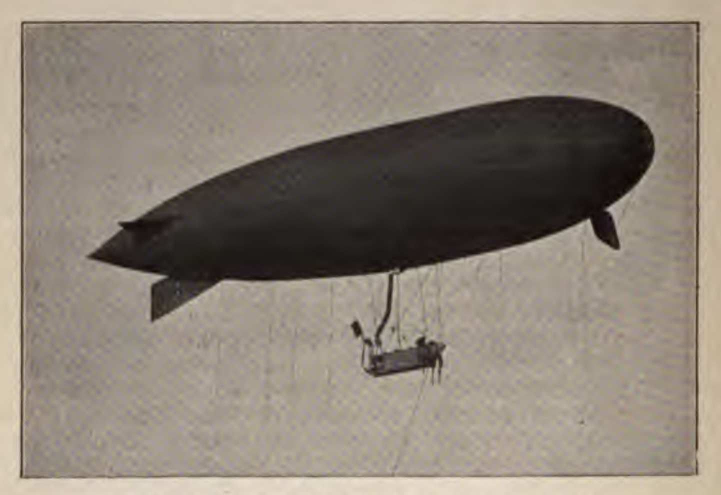


Fig. 45. Luftschiff System Parseval, letztes Modell »P. V«.

sierungsflächen bei den neueren Parseval-Luftschiffen und die verbesserte Ballonform ist bereits erwähnt worden. Auch der Propeller ist nicht der bei den Parseval-Luftschiffen sonst übliche mit vier unstarren Flügeln versehene Stoffpropeller, vielmehr bestehen die Flügel aus einem festen Gerüst aus Stahlrohren von entsprechender Form, die mit Stoff bespannt sind. Nur an der Nabe sind die Rahmen für die Flügel gelenkig verbunden. Trotz der geringen Kapazität des Ballons kann das Luftschiff außer den zwei Personen für seine Bedienung (eine für die Führung, eine für den Motor) vier Passagiere, 150 l Brennstoff und ca. 360 kg Ballast tragen. Bei den Probefahrten hat auch dieses Luftschiff vorzüglich funktioniert.

Außer den in der Tabelle angeführten vorhandenen Luftschiffen befinden sich gegenwärtig zwei neue Parseval-Luftschiffe im Bau. Das eine ist von der russischen Regierung bestellt, das andere von der in diesem Jahre gegründeten Luftfahrzeug-Gesellschaft in München; Letzteres ist für Passagierfahrten bestimmt. Beide Luftschiffe erhalten einen Ballon von 6700 cbm Inhalt, zwei Propeller wie beim P III zu beiden Seiten über

der Gondel und zwei Motoren zum Antrieb derselben. Gegenüber dem P III sind jedoch folgende Verbesserungen vorgesehen:

Die Gondel ist nicht aus Profilstäben, wie bisher, sondern aus nahtlos gezogenen Stahlrohren gefertigt, wodurch eine erhebliche Gewichtsersparnis herbeigeführt wird.

Die Motoren stehen nicht neben- sondern hintereinander. Die Schrauben werden nicht durch Kegelräder mit Zwischenwelle, sondern durch Ketten angetrieben.



Fig. 46. Militär-Luftschiff »P. II« (von Parseval früher »P III« genannt) bei der ersten Versuchsfahrt in Bitterfeld.

Die neue Gondel ist länger und schmaler als die früher gebaute. Der Personenraum ist größer und bequemer; er enthält Sitze für zwölf Personen, während früher der Raum nur für sechs Personen ausreichte. Durch Anwendung einer etwas schlankeren Ballonform und durch wesentliche Verminderung der Widerstände der Gondel und der Tragseile, welche Widerstände bei den älteren Parseval-Luftschiffen fast ebensoviel betragen als der Widerstand des Ballonkörpers, ferner durch die Verbesserung in der Konstruktion der Propeller und den größeren Durchmesser derselben dürften die beiden neuen Parseval-Luftschiffe bei der gleichen Motorleistung wie das Luftschiff P II (200 PS) eine Geschwindigkeit von über 15 bis 16 m per Sekunde erreichen.

Ein drittes, etwas kleineres Luftschiff ist für die Weltausstellung in Brüssel im Bau.

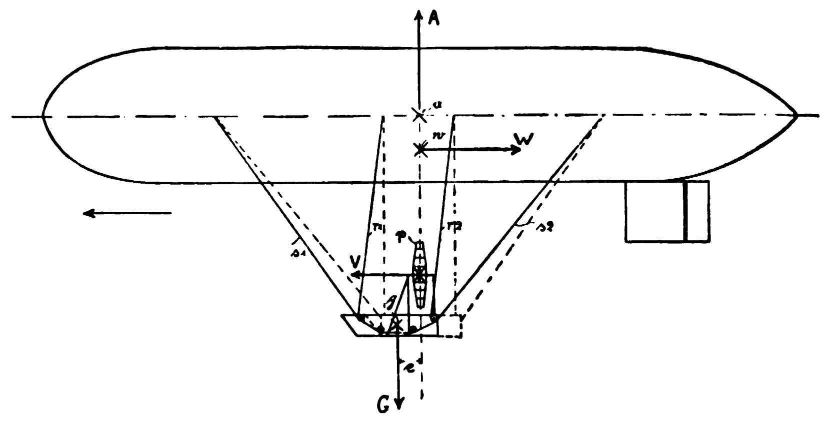


Fig. 47. Schematische Zeichnung des Luftschiffes, System Parseval, mit Gondelaufhängung. *a* Auftriebsmittelpunkt im Ballon. *A* Auftrieb, *w* Widerstandsmittelpunkt, *W* Luftwiderstand, *V* Vortrieb (Schraubenzug) durch die Luftschraube *p*, *g* Schwerpunkt der Gondel, *G* Schwerkraft, *s 1*, *s 2* vordere und hintere schräg nach der Gondel über Rollen geführte Tragseile, *r 1*, *r 2* mittlere feste Tragseile, *e* Voreilung der Gondel infolge des Schraubenzuges *V*.

4. Das Luftschiffsystem Ruthenberg.

Außer den drei in der deutschen Armee eingeführten Luftschiffsystemen befinden sich in Deutschland noch mehrere Luftschiffe im Privatbesitz, die nach verschiedenen Systemen gebaut sind. Hierzu gehört zunächst das Luftschiff von Ruthenberg. Dieser Motorballon ist eine Abart des halbstarren Systems und bildet mit seinen vielfachen Neuerungen eine Klasse für sich. Der unstarre Ballon von Ruthenberg „halbstarr, transportabel" genannt, wird durch einen unter dem Ballonkörper angebrachten Gitterträger (Kielgerüst) versteift. Die Gondel ist mit diesem Kielgerüst durch Verschraubungen fest verbunden und nicht, wie bisher üblich, an Seilen aufgehängt. Hierdurch wird eine Aufhängung der Gondel möglichst dicht unter dem Ballon erreicht. Das Kielgerüst und die Gondel sind aus Stahlröhren hergestellt und abnehmbar, so daß das Luftschiff leicht zerlegt und mittels eines Wagens oder der Eisenbahn befördert werden kann.

Durch die sehr schlanke Form der Gashülle und die entsprechend geringe Widerstandsfläche kann mit dem Luftschiff eine verhältnismäßig große

Geschwindigkeit erreicht werden, wodurch es für die Zwecke der Aufklärung sehr geeignet wird. Die Arbeitsleistung des 24 PS-Motors wird insofern gut ausgenutzt, als durch die einfache Kettenübertragung in der Übersetzung sehr wenig Arbeit verloren geht. Die Konstruktion der Schraube, welche einen großen Durchmesser und somit einen vorzüglichen Wirkungsgrad hat, ist vollständig neu und weist geringes Gewicht und dabei doch große Festigkeit auf. Für den guten Wirkungsgrad ist auch die Lagerung der Schraube nahe dem Widerstandsmittelpunkt, nämlich dicht unter dem Ballon, von großer Bedeutung. Die Schraube arbeitet mit geringer Umlaufzahl (300 in der Minute), und bekanntlich haben alle Versuche mit Treibschrauben ergeben, daß solche von geringer Umlaufzahl und dementsprechend großem Durchmesser den besten Wirkungsgrad haben. Im Verhältnis zur ganzen Widerstandsfläche des Luftschiffes ist der Schraubendurchmesser (3 m) bei Ruthenberg weit größer als bei anderen Luftschiffen.

Der Motor ist ein normaler Vierzylinder-Automobilmotor mit elektrischer Zündung und Magnetapparat. Er ist mit einer Kupplung versehen, so daß die Schraube nach Belieben ein- und ausgeschaltet werden kann.

Die Schraube besteht aus zwei Ringen (Felgen) von Stahlrohr, die durch Speichen aus gleichem Material mit der Stahlnabe verbunden sind. Die Nabe ist mit Kugellagern versehen. Durch entsprechende Stellung der Speichen wird der richtige Winkel für die Schraubenflügel an der Nabe und an der Felge erreicht. Die Schraube hat vier Flügel, die dadurch gebildet werden, daß je zwei benachbarte Speichen durch einen doppelten Stoffüberzug miteinander verbunden sind, wodurch bei geringem Gewicht eine große Festigkeit erzielt wird. Die beiden Ringe schützen auch bei etwaigem Anstoß die Flügel der Schraube vor Beschädigung.

Das Höhensteuer besteht aus zwei Flächen, die vorn am Kielgerüst hintereinander angeordnet sind. Jede dieser Flächen ist um eine wagerechte Achse drehbar, und diese Achsen sind durch Hebel- und Zugstangen so miteinander verbunden, daß beide Flächen in gleicher Weise und gleichzeitig gestellt werden. Die Flächen messen 8 qm, sind also im Verhältnis zur Größe des Luftschiffes sehr groß. Dementsprechend ist ihre Drachenwirkung bei Schrägstellung sehr bedeutend, und das Luftschiff kann sich, so lange die Schraube arbeitet, mit einer verhältnismäßig großen Überlast in der Luft halten. Das Höhensteuer wirkt mittels eines langen Hebels. Bei späteren Ausführungen dieses Luftschiffes werden die Flächen des Höhensteuers etwas mehr auseinandergerückt werden, wodurch die Drachenwirkung verbessert wird.

Außer den Dämpfungsflächen am Ballon selbst ist noch hinten am Kielgerüst eine senkrechte Fläche angebracht, die Schlingerbewegungen verhindert. Hinter dieser Fläche befindet sich das Seitensteuer, das vom Führerstand aus ebenso wie das Höhensteuer durch ein Handrad betätigt wird.

Das Ballonett und der Ballon sind mit selbsttätigen Überdruckventilen ausgerüstet, und zwar öffnet sich das Luftventil im Ballonett bei einem geringeren Druck als das Gasventil, demnach kann sich letzteres erst öffnen, wenn alle Luft aus dem Ballonett ausgeströmt ist. Beide Ventile können auch mit der Hand betätigt werden. Außerdem ist am Ballon eine Reißbahn wie bei Freiballons angebracht. um bei einer stürmischen Landung sofort das Gas ausströmen zu lassen.

Das Höhensteuer wird jetzt umgebaut, indem zwei Flächen übereinander angeordnet werden. Bei den Probefahrten zeigte das Luftschiff eine sehr

gute Steuerfähigkeit und bemerkenswerte Geschwindigkeit. Es erlitt dadurch einen Unfall, daß der Kühler für den Motor, der unmittelbar vor der Luftschraube befestigt ist, um einen besonderen Ventilator zu sparen, sich löste und in die Schraube fiel, wodurch diese beschädigt wurde. Diesem Mangel ist durch eine sichere Befestigung des Kühlers jetzt abgeholfen.

5. Das Luftschiff Clouth.

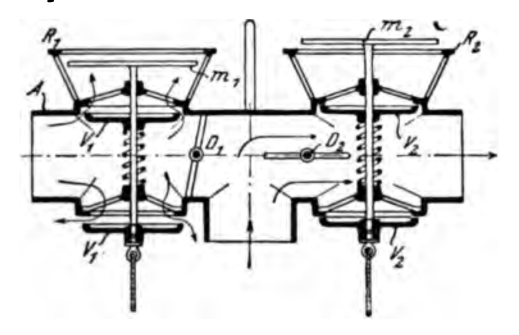


Fig. 48. Schnittzeichnung durch das Ventilgehäuse für die Luftsäcke. *A* Ventilgehäuse, *V 1* Ventile für das vordere Ballonett (geöffnet), *V 2* Ventile für das hintere Ballonett (geschlossen), *D 1* Drosselklappe für das vordere Ballonett (geschlossen), *D 2* Drosselklappe für das hintere Ballonett (geöffnet), *m 1, m 2* Membranteller, *R 1, R 2* Befestigungsringe.

Ein weiteres Luftschiff eigenen Systems ist das von der Gummiwarenfabrik Clouth, Köln-Nippes, das im vergangenen Jahre auf der Ila montiert und ausgestellt wurde und bereits mehrere Fahrten hinter sich hat. Der Motorballon von Clouth steht in der Mitte zwischen der unstarren und der halbstarren Bauart. Die Form der Gondel lehnt sich an das System Renard-Kapferer an, die Anordnung der beiden Schrauben ist dagegen die gleiche wie beim Luftschiff Parseval III. An die halbstarre Bauart (Juillot und Groß) erinnert die Anbringung einer Versteifung unten am Ballon, von der die Halteseile nach der Gondel führen. Diese Versteifung ist jedoch kein Kielgerüst aus Stahlrohren, wie bei den Luftschiffen von Juillot und Groß, vielmehr ist beim Motorballon von Clouth nur ein schwaches Holzgerippe am Saume des Ballons befestigt, das aus mehreren miteinander verbundenen Holzleisten besteht, die in zwei Reihen, auf jeder Seite des Ballons eine, angeordnet sind. Dieses Holzgerippe versteift den Ballon etwas in seiner Längsachse und verteilt die Beanspruchung durch die Last der Gondel gleichmäßig auf die Ballonhülle. Ein Einknicken der Ballonhülle ist daher weniger zu befürchten als bei Kapferer, wenn man die Gondel nahe unter dem Ballon aufhängt. Man kann die Gondel auch kürzer machen, da sie nicht mehr als Kielgerüstbalken, wie bei Renard-Kapferer, dient. Immerhin muß die Gondel länger sein als bei Parseval, wenn man das Holzgerüst unter dem Ballon nicht zu stark und schwer machen will. Es ist anzunehmen, daß durch die Verkürzung der Gondel bei Clouth soviel am Gewicht derselben erspart wird, wie die Holzleisten mit ihrer Aufhängung am Ballon ausmachen. In der ersten Ausführung waren diese Leisten jedoch etwas zu schwach, da sie bei einer der ersten Fahrten gebrochen sind, nachdem die Gashülle durch schnelles Sinken schlaff geworden war.

Der Motorballon von Clouth soll namentlich Sportzwecken dienen, demnach ist er verhältnismäßig klein und in Anschaffung und Betrieb nicht zu teuer. Die Länge des Luftschiffes beträgt 42 m bei einem Inhalt von 1700 cbm und einem Durchmesser von 8,25 m. Die 7,5 m lange Gondel ist aus Stahlrohren hergestellt.

Der etwas hinter der Mitte der Gondel eingebaute 40 PS Motor hat vier Zylinder mit Wasserkühlung. Die Motorwelle ist mit einer Reibkupplung ausgerüstet und überträgt die Kraft mittels mehrfacher Kegelrädergetriebe auf die beiden Schrauben. Die Anordnung Parsevals ist bezüglich des Wirkungsgrades günstiger; noch günstiger wäre der Antrieb mittels Ketten oder Stahlbänder. Die hölzernen Schrauben von 2,8 m Durchmesser haben zwei Flügel. Die Lagerarme für die Schrauben sind durch Stahlrohre miteinander verbunden, auf denen ein Gerüst mit Ventilator für das Ballonett befestigt ist. Der Ventilator steht demnach sehr hoch, und dadurch wird der nach dem Ballonett führende Luftschlauch verhältnismäßig sehr kurz. Wegen der Verminderung des Widerstandes ist diese geringe Länge günstig. Der Ventilator wird durch einen Riemen von der oberen Querwelle aus angetrieben, er steht demnach still, wenn die Schrauben ausgeschaltet sind, was als Nachteil bezeichnet werden muß. Das 300 cbm fassende Ballonett ist in der Mitte durch eine gummierte Leinwand geteilt, in der einige Öffnungen vorgesehen sind, so daß sich der Luftdruck zwar in beiden Ballonetthälften ausgleichen kann, die Luft aber doch nicht plötzlich nach einer Seite hinüberströmen kann, wenn der Ballon schräg steht. Jede Hälfte des Ballonetts ist unten mit einem Unterdruckventil ausgerüstet. Am Gasballon befindet sich oben ein Überdruckventil, das auch mit der Hand betätigt werden kann, und ein zweites Überdruckventil unten. Dieses letztere öffnet sich etwas eher, so daß zunächst das unten befindliche schwere Gas entweichen kann.

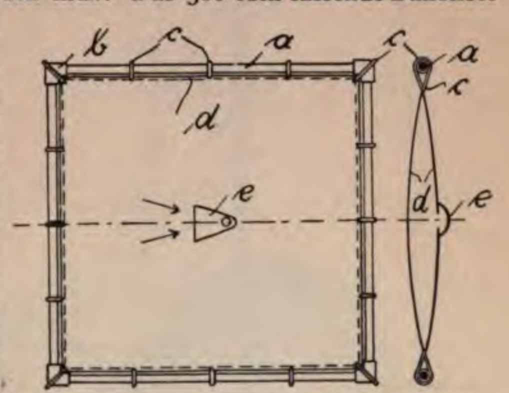


Fig. 49. Zeichnung einer Stabilisierungsfläche. *a* Stahlrohre, verbunden durch Muffen *b*, *c* Maschen zur Befestigung des Stoffüberzuges *d*, *e* Windtasche zur Einführung der Luft zwischen die beiden Stoffüberzüge *d*.

Die Anordnung der Dämpfungsflächen erinnert an das Luftschiff von Zeppelin, indem hinten an beiden Seiten des Ballons je zwei Flächen übereinander liegen. Die Dämpfungsflächen sind über einen Rahmen aus Stahlröhren gespannt und in gleicher Weise ist unten am Ballon eine Kielfläche befestigt, hinter der das Seitensteuer angebracht ist. Dieses besteht aus zwei parallelen Flächen, die fest miteinander verbunden und um eine in der Mitte zwischen ihnen angebrachte Achse drehbar sind (sog. Kastensteuer). Das Höhensteuer sitzt vorn unter dem Ballon und wird durch Seile, die oben vom Holzgerüst des Ballons, unten von der Spitze der Gondel ausgehen, in seiner Lage gehalten. Das Höhensteuer besteht aus drei parallelen Flächen, die ebenfalls über ein Gerüst mit Stahlröhren gespannt sind. In der Mitte der mittleren Fläche befindet sich die Drehachse, an deren Enden die Drähte und Spannseile angreifen.

Höhen- und Seitensteuer werden durch zwei Handräder betätigt, die sich vorn am Führerstand in der Gondel befinden.

Nach Beseitigung einiger Mängel, die sich nach den ersten Probefahrten herausstellten, so war z. B. die Spitze des Ballons etwas nach oben gerichtet,

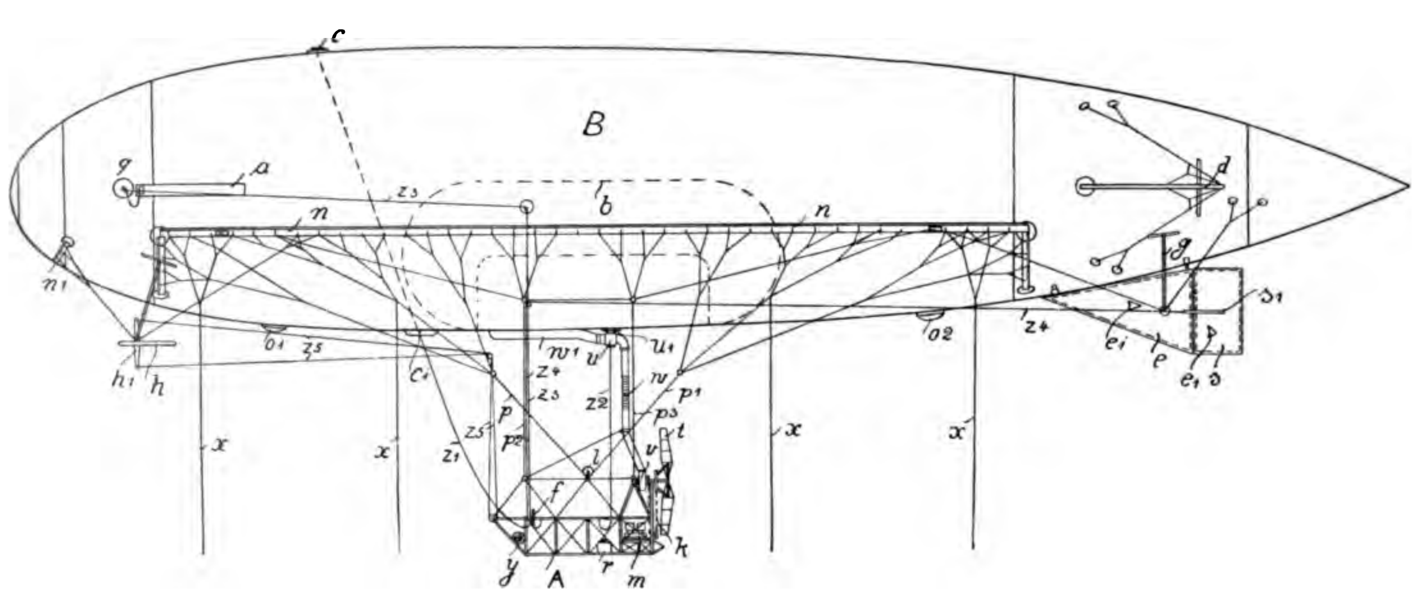


Fig. 50. Zeichnung des Luftschiffes System Parseval, Typ V.

B = Ballon, A = Gondel, b = Ballonett, a = Reißbahn, q = Klinke für die Reißbahn, d = seitliche Stabilisierungsflächen, e = untere Stabilisierungsfläche, g = Stützen zur Befestigung derselben, s = Seitensteuer, s_1 = Hebel bzw. Segment zum Drehen derselben, o_1 = vordere, o_2 = hintere Füllöffnung, n = Tragsaum, n_1 = zweiter Saum zur Befestigung des Höhensteuers, h, h_1 = Hebel zum Drehen desselben, m = Motor, t = Luftschraube, k = Kette zum Antrieb derselben, v = Ventilator, w = Luftschlauch zum Luftventil u, w_1 = Luftschlauch zum Ballonett, u_1 = Überdruckmembran zum selbsttätigen Öffnen des Überdruckventils, p, p_1 = schräg nach vorn und hinten führende Tragseile für die Gondel, geführt über Rollen l, p_2, p_3 = mittlere senkrecht geführte Drahtseile, x = Haltetaue, f = Handrad für das Seitensteuer, c = Gasventil durch Seil verbunden mit Überdruckmembran c_1, z_2 = Seil zum Aufziehen des Luftventils u, z_3 = Seil für die Reißbahn a, z_4 = Seile zur Betätigung des Seitensteuers, z_5 = Seile zur Betätigung des Höhensteuers, r = Benzinreservoir, y = Schleppseil.

Tafel IV.



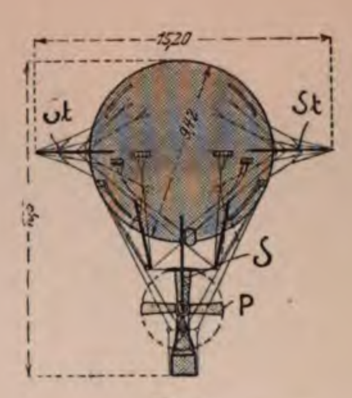
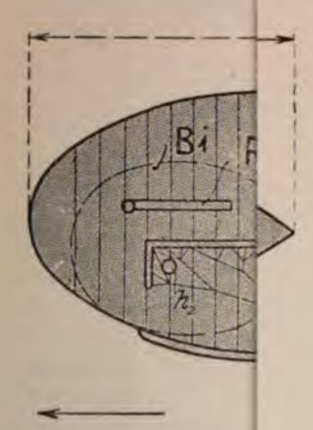


Fig. 52.
Zeichnung des »P I« des deutschen Luftschifferbataillons, von hinten gesehen.



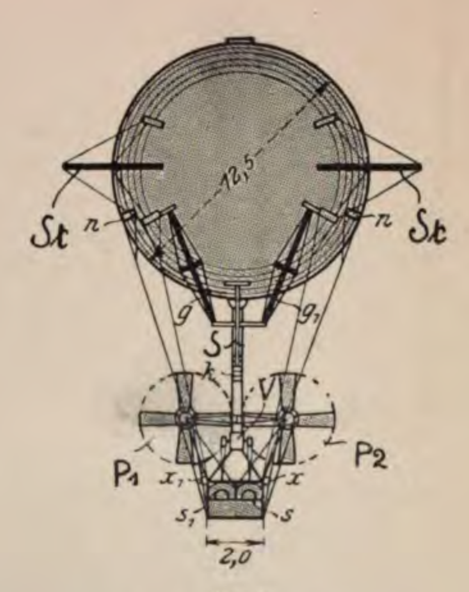


Fig. 53. Zei
St Stabilisierun
v Handrad für
p 8 mittlere se
verbunden mit

Fig. 54.
Zeichnung des »P. III« (Type B, Frankfurter IIa-Ballon), von hinten gesehen.

wodurch das Luftschiff während der Fahrt nach oben strebte und infolgedessen der Einstellung des Höhensteuers nach unten nur schwach Folge leistete, weiter führten einige Drahtseile zu nahe an den Schrauben vorbei, so daß diese beim Schwingen der Seile dagegen streiften, machte das Luftschiff wohlgelungenere Fahrten und erreichte eine Eigengeschwindigkeit von 11 m/sek. Als Verbesserung wäre noch die Zerlegbarkeit der Gondel in wenigstens zwei Teile zu empfehlen, weil die 7 ½ m lange Gondel in einem Stück schwer zu befördern ist, nicht nur wegen des hohen Gewichtes, sondern auch wegen der großen Länge.

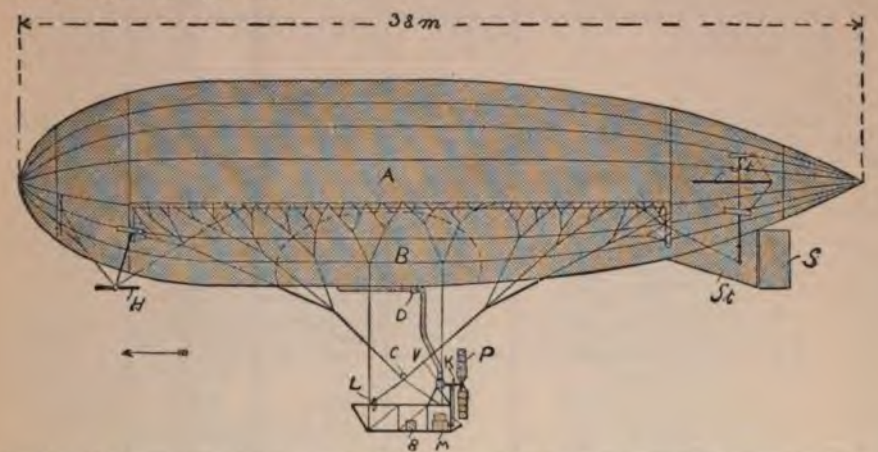


Fig. 55. Zeichnung des Luftschiffes »P V.«, Seitenansicht. *A* Ballon, *B* Ballonett, *St* Stabilisierungsflächen, *S* Seitensteuer, *H* Höhensteuer, *M* Motor, *K* Kettenantrieb für den Propeller *P*, *V* Ventilator, *D* Luftventil, *B* Benzinbehälter, *L* Lenkräder für Höhen- und Seitensteuer, *C* Rollen für die nach vorn und hinten am Ballon führenden Tragseile.

6. Das Luftschiff System Schütte-Lanz.

Dieses Luftschiff besitzt für die Gashülle ein Gerüst ähnlich wie das Zeppelin-Luftschiff, jedoch ist das Gerüst, im Gegensatz zu Zeppelin, aus Holzstäben zusammengefügt nach einer Konstruktion des Ingenieurs Huber. Das Gerüst ist aus flachen furnierartigen, hochkantgestellten Holzstreifen, die in wellenförmige Form gepreßt sind, zusammengesetzt. Diese Holzstreifen verlaufen von einem Ende des Tragkörpers zum anderen und sind die einzelnen Holzstreifen an den Wellengipfeln miteinander verbunden. Um ein Aufreißen der Holzstreifen zu verhindern, sind dieselben an der Kante mit im Querschnitt U-förmigen Aluminiumblechstreifen verstärkt. Außen sind die Streifen mit einem wetterfesten Sack überzogen. Das ganze Gerüst wird, wie bei Zeppelin, mit Ballonstoff überzogen. Im Innern desselben sind 11 Gashüllen untergebracht.

Während die Höhensteuer, wie bei Zeppelin, vorn und hinten am Gerüst des Ballons angeordnet sind, werden die Propeller hinten an der Gondel gelagert. Ein weiterer Unterschied gegen das System Zeppelin ist die Aufhängung der Gondel am Ballongerüst mittels Seilen, während am System Zeppelin die Gondeln starr mit dem Gerüst verbunden sind.

Tabelle III. Zusammenstellung der Parseval-Luftschiffe.

	Bauart	Länge	Größter Durchmesser	Verhältnis, Durchmesser zu Länge	Größter Querschnitt	Inhalt	Höchster Auftrieb	Gewicht des Luftschiffes	Nutzlast	Gondeln	Motoren	PS	Verhältnis, Widerstandsfläche zu PS	Propeller	Lagerung der Propeller	Tourenzahl der Propeller	Durchmesser der Propeller	Maximal-Geschwindigkeit	Fahrtdauer, maximal	Tragfähigkeit für Personen	Tragfähigkeit für Brennstoff, Ballast	Aktionsradius	Konstrukteur	Besitzer	Stationiert	Baujahr
		m	m		qm	cbm	kg	kg	kg				qm : PS			per Min.	m	m/sek	Std.			km				
Parseval II Type A	Prall-Luftschiff	60	10,4	1 : 6	72,38	4000	3900	2300	1500	1	1	100	1 : 1,38	1 mit 4 Flügeln	auf einem in der Gondel stehenden Bock	275	4,0	14	14	5	1100	350	Parseval	Deutsche Armee	Metz	1908
Parseval III Type B	Prall-Luftschiff	70	12,3	1 : 6,1	93,03	6700	6500	4500	2000	1	2	2×100 = 200	1 : 2,1	2 mit 4 Flügeln	an Auslagern über der Gondel	275	ca. 4,0	14	24	10—13	1000 bis 1300	650	Parseval	Deutsche Armee	Köln	1908
Parseval D 1	Prall-Luftschiff	40	7,7	1 : 5,2	46,5	1200	1200	700	500	1	1	25	1 : 0,54	1 mit 4 Flügeln	auf einem in der Gondel stehenden Bock	300	3,0	10	5	4	200	100	Parseval	Luftfahrzeug-Gesellschaft	Berlin	1909
Parseval E 1	Prall-Luftschiff	60	9,4	1 : 5,8	69	3200	3100	2000	1100	1	1	100	1 : 1,45	1 mit 4 Flügeln	auf einem in der Gondel stehenden Bock	275	4,0	über 12	12	6—8	650	250	Parseval	Kaiserl. Aero-Klub	Berlin	1909
Parseval C 1	Prall-Luftschiff	50	8,5	1 : 5,9	56,5	2400	2350	1700	650	1	1	70	1 : 1,24	1 mit 4 Flügeln	auf einem in der Gondel stehenden Bock	300	3,5	12,5	8	4	350	180	Parseval	K. K. Oesterr.-Ung. Armee	Wien	1909 1910

Tafel V.

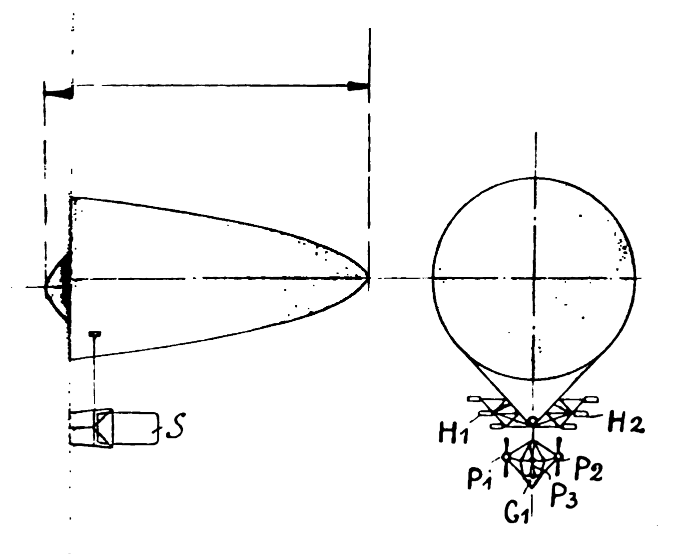


Fig. 57.

Wasser, P_1 bis P_6 = Propeller.

Ansicht von vorn.



Da das Luftschiff gegenwärtig zwar fertiggestellt ist, mit den Versuchsfahrten aber noch nicht begonnen wurde, läßt sich noch nicht beurteilen, ob die Konstruktion einen Fortschritt gegenüber dem System Zeppelin darstellt.

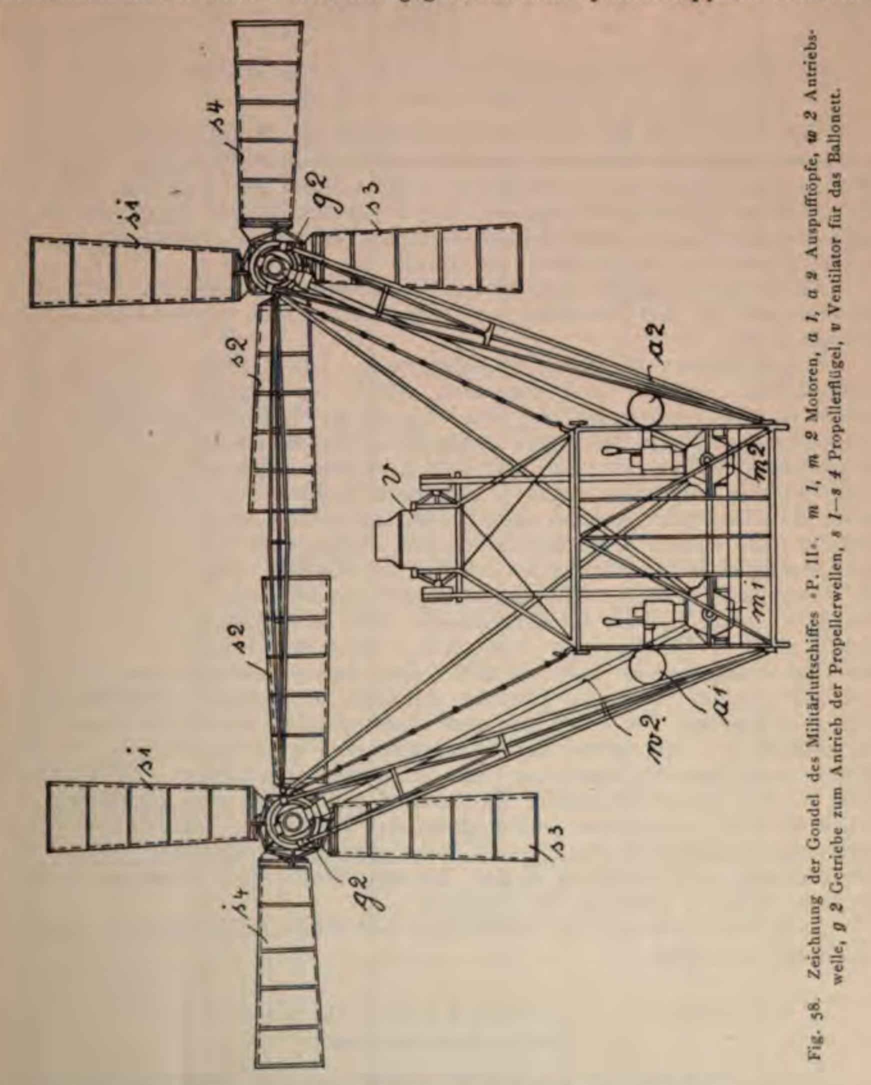


Fig. 58. Zeichnung der Gondel des Militärluftschiffes »P. II«. *m 1*, *m 2* Motoren, *a 1*, *a 2* Auspufftöpfe, *w 2* Antriebswelle, *g 2* Getriebe zum Antrieb der Propellerwellen, *s 1*—*s 4* Propellerflügel, *v* Ventilator für das Ballonett.

7. Das Luftschiff von Franz Steffen.

Dieses kleine Luftschiff von nur 500 cbm Gasinhalt erinnert in seiner Konstruktion an das Luftschiff System Ruthenberg, indem, wie bei diesem, in einen starren Kiel aus Stahlrohren in der Mitte die Gondel eingebaut ist. Die Höhensteuerung erfolgt dagegen in ähnlicher Weise wie beim

System Parseval durch zwei vorn und hinten im Ballon eingebaute Luftsäcke, die durch einen Ventilator nach Belieben gefüllt werden können.

Wegen seiner geringen Größe ist dieses Luftschiff nur für kurze Fahrten geeignet und kann auch nur eine Person tragen.

8. Luftschiff der Rheinisch-Westfälischen Motorluftschiffgesellschaft.

Das Luftschiff der Rheinisch-Westfälischen Motorluftschiff-Gesellschaft ist in seinem Bau dem französischen Luftschifftyp Renard-Kapferer ähnlich. Wie bei diesen Luftschiffen ist die Gondel sehr lang und trägt an der vorderen Spitze den Propeller. Die Form des Ballons entspricht nicht ganz den Anschauungen über die günstigste Ballonform, indem die hintere Spitze gegenüber der vorderen zu stumpf ist.

An der 27 m langen Gondel aus Eschenholz ist bemerkenswert, daß dieselbe wie bei den französischen Zodiac-Luftschiffen in drei Teile zerlegt werden kann.

Beachtenswert ist die Höhensteuerung. Diese erfolgt wie bei den Luftschiffen System Groß-Basenach durch ein flüssiges Laufgewicht, indem vorn und hinten auf der Gondel je ein 50 l fassendes Wasserreservoir angeordnet ist. Beide Reservoire stehen durch eine Rohrleitung mit einer am Motor angeordneten Pumpe in Verbindung, mittels welcher die Flüssigkeit je nach Wunsch nach dem vorderen und hinteren Reservoir gepumpt werden kann. Das Reservoir, welches mehr Flüssigkeit enthält, wird durch sein Übergewicht den Ballon entsprechend neigen. Gegenüber der Anordnung an den deutschen Militärluftschiffen besteht der Nachteil, daß das Umpumpen der Flüssigkeit nicht so schnell stattfindet wie bei dem Verfahren mittels Druckluft beim System Groß-Basenach. Bei einer Länge von 53 m und einem größten Durchmesser von 10 m nimmt der Tragkörper 3300 cbm auf; das Luftballonett faßt 580 cbm. Zwei horizontale und eine vertikale, das Seitensteuer tragende Flächen dämpfen auftretende Schwingungen. Der zweiflügelige Propeller aus quer übereinander geleimten Mahagoniholzplatten an der Spitze des Gondelgerüstes wird von einem 110 PS-Motor unter Zwischenschaltung eines Vorgeleges angetrieben. Zum ersten Male ist bei diesem Luftschiff die Anwärmung der in das Ballonett gedrückten Luft vorgesehen, indem diese mit Hilfe einer Haube über den Aluminium-Kühler der Fa. Basse & Selve geleitet werden kann. Sämtliche zur Führung erforderlichen Hebel, Leinen, Meß- und Kontrollapparate befinden sich im Bereiche des Führers.

Nach dem Gründer der Gesellschaft hat dieses Luftschiff den Namen „Erbslöh“ erhalten.

9. Das Luftschiffsystem Krell-Ditzius der Siemens-Schuckertwerke.

Dieses Luftschiff ist das größte bisher gebaute Pralluftschiff (sog. unstarres System). Der Ballon hat bezüglich des Widerstandes eine sehr günstige schlanke Form und trägt drei Gondeln, von denen die vordere und hintere Gondel mit je zwei Motoren ausgerüstet sind, die je drei Propeller antreiben. Von diesen Propellern ist je einer hinter jeder der Motorgondeln, die anderen zu beiden Seiten der Gondeln angeordnet.

Tabelle IV. Zusammenstellung der sonstigen deutschen Luftschiffe.

	Bauart	Länge	Größter Durchmesser	Verhältnis, Durchmesser zu Länge	Größter Querschnitt	Inhalt	Höchster Auftrieb	Gewicht des Luftschiffes	Nutzlast	Gondeln	Motoren	PS	Propeller	Lagerung der Propeller	Tourenzahl der Propeller	Durchmesser der Propeller	Maximal-Geschwindigkeit	Fahrtdauer, maximal	Tragfähigkeit an Personen	Tragfähigkeit an Brennstoff	Tragfähigkeit an Ballast	Aktionsradius	Konstrukteur	Besitzer	Stationiert	Baujahr
		m	m		qm	cbm	kg	kg	kg						pro Min.	m	m/sek.	Std.				km				
Clouth I	Prall-Luftschiff	42	8,5	1:5	56,7	1900 — 2000	1985	1500	485	1	1	48	2 mit 2 Flügeln	auf 2 in der Gondel stehenden Böcken	500	3,0	10	9	4		?	130	Richard Clouth	Franz Clouth	Köln	1909
Erbslöh	Prall-Luftschiff	53,2	10	1:5	78,5	2900				1	1	125	1 mit 2 Flügeln	an der Vorderspitze der langen Gittergondel		4,5	13	10	6					Rhein. Westf. Motorluftsch.-Ges.	Leichlingen	1909
Ruthenberg	Prall-Luftschiff m. Kielgerüst	40	6,5	1:6	33,1	1200				1	1	24	1 mit 4 Flügeln	hinten an der Gondel	400	3,0	10	6	3				Ruthenberg	Haase	Hamburg	1909
Siemens Schuck.-Werke	Prall-Luftschiff	120	13,2	1:9	136	13000				3	4	4×120 = 480	6	an Auslegern über der Gondel			?	?	10 — 15				Krell—Ditzius	Siemens-Schukkert-Werke	Biesenthal	1910
Schütte-Lanz	Gerüst-Luftschiff					20000					4	4×150 = 600	2	Am Gerüst des Schiffskörpers			?	?					Schütte	Dr. Karl Lanz, Prof. Schütte	Mannheim	1910

Tabelle V, VI und VII: Zusammenstellung der Luftschiffe in Belgien, England, Frankreich, Oesterreich, Rußland, Spanien und Vereinigte Staaten.

	Bauart	Länge	Größter Durchmesser	Verhältnis, Durchmesser zu Länge	Größter Querschnitt	Inhalt	Höchster Auftrieb	Gewicht des Luftschiffes	Nutzlast	Gondeln	Motoren	PS	Propeller	Lagerung der Propeller	Tourenzahl der Propeller	Durchmesser der Propeller	Maximal-Geschwindigkeit	Fahrtdauer, maximal	Tragfähigkeit für Personen	Tragfähigkeit für Brennstoff, Ballast	Aktionsradius	Konstrukteur	Besitzer	Stationiert
		m	m		qm	cbm	kg	kg	kg						per Min	m	m/sek	Std			km			
Belgique II	Prall-Luftschiff mit Kielgerüst	64,5	10,75	1 : 6	90	4000				1	2	2×60 = 120	1 mit 2 Flügeln	an der Vorderspitze der langen Gittergondel	400	5	ca. 12,5	10	8		200	Godard	Goldschmidt	Brüssel
Baby	Prall-Luftschiff	30	7	1 : 4,3	38,4	1200				1	1	ca. 50	1 mit 2 Flügeln	auf einem Bock in der Gondel		3							englisch. Armee	Wolwich
Clément Boyard	Prall-Luftschiff	56,25	10,60	1 : 5,5	95,03	3500	3650	2300	1300	1	1	120	1 mit 2 Flügeln	an der Vorderspitze der langen Gittergondel	300 bis 400	5	14	12	6—7		320	Kapferer-Surkouf	A. Clément	Satrouville
Ville de Nancy	Prall-Luftschiff	56,25	10,60	1 : 5,3	88,2	3500				1	1	120	1 mit 2 Flügeln	an der Vorderspitze der langen Gittergondel	300 bis 400	5	12 bis 13		6—7			Kapferer-Surkouf	Frz. Armee	Nancy
Ville de Bordeaux	Prall-Luftschiff	52	10	1 : 5	78	3000				1	1	90	1 mit 2 Flügeln	an der Hinterspitze der langen Gittergondel	300 bis 400	5	ca. 12		6			Kapferer-Surkouf	Frz. Armee	Verdun
Zodiac	Prall-Luftschiff	30	6	1 : 5	28,3	700				1	1	25	1 mit 2 Flügeln	an der Hinterspitze der langen Gittergondel	400	3,0	8—9		2			Comte de la Vaulx Mallet	Frz. Armee	Meudon
Colonel Renard	Prall-Luftschiff	65	12	1 : 5,4		4000						120	1 mit 2 Flügeln	an der Vorderspitze der langen Gondel	400	5	13		8			Kapferer-Surkouf	Frz. Armee	Beauval

Tabelle VI.

	Bauart	Länge	Größter Durchmesser	Verhältnis, Durchmesser zu Länge	Größter Querschnitt	Inhalt	Höchster Auftrieb	Gewicht des Luftschiffes	Nutzlast	Gondeln	Motoren	PS	Propeller	Lagerung der Propeller	Tourenzahl der Propeller	Durchmesser der Propeller	Maximal-Geschwindigkeit	Fahrtdauer, maximal	Tragfähigkeit für Personen	Tragfähigkeit für Brennstoff Ballast	Aktionsradius	Konstrukteur	Besitzer	Stationiert	Baujahr
		m	m		qm	cbm	kg	kg	kg						pro Min.	m	m/sek.	km/Std		kg	km				
Liberté	Prall-Luftschiff mit Kielgerüst	65	12,50	1:5,2	122	4200				1	2	2×70 =140	2	an Auslegern hoch aus der Gondel herausragend		3,0	12—13	14	8	1000	350	Juillot	Franz. Armee	Meudon	1909
Lebaudy	Prall-Luft schiff mit Kielgerüst	56,6	9,8	1:5,8	75	2284					1	36	2				11		6			Juillot	Franz. Armee	Chalons	1904
Ital. Militärluftschiff I	Prall-Luftschiff mit Kielgerüst	63	10	1:6,3	78	2750 exkl. Ballonett		2500		1	1	80 bis 100	2 mit 2 Flügeln	auf in der Gondel stehenden Böcken	600	2,40	13 m (45 km)	8	6			Morris und Arcco	ital. Armee	Bracciano bei Rom	1908
I bis	Prall-Luftschiff mit Kielgerüst	70	10,5	1:6,7	86	3500 exkl. Ballonett		2800	1100	1	1	120	2 mit 2 Flügeln	auf in der Gondel stehenden Böcken	600	2,4	(53 km)	10	6 bis 7			Morris und Arcco	ital. Armee	Bracciano bei Rom	1909
Leonardo da Vinci	Prall-Luftschiff mit Kielgerüst	40	14	1:3	153	3265		1900		1	2	40 bis 50	1 mit 5 Flügeln	unter dem Heck nebeneinander		4,7	13		5			Forlanini		Mailand	1908
Ljebedj	Prall-Luftschiff mit Kielgerüst	61,2	10,9	1:5,6	93	3700			500	1	1	70	1 mit 5 Flügeln	auf der Motorachse rechts und links der Gondel	900		13		6			Juillot Lebaudy	russ. Armee	Petersburg	1909
Baldwin	Prall-Luftschiff	30	6	1:5	28,27	600 exkl. Ballonett	600			1	1	1:0,9	1 mit 2 Flügeln	an der Vorderspitze der langen Gittergondel	450	3,2	7—9	31,5	2	inkl. Personen 607	25	Baldwin	Armee d. Vereinigt. Staat.		1908
Ville de Paris	Prall-Luftschiff	61,5	10,5	1:6	86	3196	3100	2800	900	1	1	70	1 mit 2 Flügeln		200	6	12	6	5—6			Kapferer	franz. Armee	Meudon	1906

Tabelle VII.

	Bauart	Länge	Durchmesser	Inhalt	Gewicht des Luftschiffes	Gondeln	Motoren	PS	Propeller	Durchmesser der Propeller	Tourenzahl pro Minute	Maximal-Geschwindigkeit	Tragfähigkeit für Personen	Tragfähigkeit für Brennstoff	Tragfähigkeit für Ballast	Konstrukteur	Besitzer	Stationiert	Baujahr
		m	m	cbm	kg					m		km							
Malécot	Prall-Luftschiff mit Kielgerüst	33		1054	120	2	1	30	1	3,20	400	30	2			Lucien Chauvière	Malécot	Issy-les-Moulineaux	1908
Jacques Faure	Prall-Luftschiff			520				24	1				1			Iacques Faures		Monte Carlo	1909
Spieß	starres System	88	12	8300		1	2	je 120 = 240	2 mit 2 Flügeln	4			?			Spieß		Paris	im Bau
España	Prall-Luftschiff	62		4000		1	1	110	1	5	400	50	8			Kapferer	Spanische Armee		1910

	Bauart	Länge	Inhalt	Gondeln	Motoren	Propeller	PS	Maximal-Geschwindigkeit	Tragfähigkeit für Personen	Tragfähigkeit für Brennstoff	Tragfähigkeit für Ballast	Konstrukteur	Besitzer	Stationiert	Baujahr
		m	cbm					m		kg					
Kiel I.	Prall-Luftschiff mit Kielgerüst	32	500	1	1	1	40	12	2			Steffen	Steffen	Kranshagen bei Kiel	1910
Knabenshue	Prall-Luftschiff	32	300	1	1	1	25	m 6	3			Knabenshue		St. Louis	1908
Estaric	Prall-Luftschiff	32	ca. 700	1	1	1	24/28	m 6	2	700		Gebr. Renner	Renner	Graz	1909
Torrés-Quevedo	Prall-Luftschiff	37	700 bis 800	1	2	2	je 24 = 48	?	1			Kindelan		Madrid	1908
Ljebedj	Prall-Luftschiff mit Kielgerüst	62	3650	1		2	70	13	6			Julliot-Lebaudy	Russische Armee	Krasnoje-Selo	1909

Neu ist die Aufhängung der Gondeln, die nicht in der sonst üblichen Art durch Seile, sondern durch Stoffbahnen stattfindet. Die Brennstoffbehälter liegen in einer Reihe innerhalb dieser Stoffbahnen und bilden somit eine gewisse Versteifung für den Ballon, den man daher als versteiften Prallballon bezeichnen könnte. Die Stabilisierungsflächen und das Seitensteuer sind hinter dieser Versteifung und der hintersten Gondel unter dem Ballon angebracht. Der Ballon ist in mehrere Kammern eingeteilt, und dementsprechend sind mehrere Ballonetts vorhanden.

Nach den sonstigen Leistungen der Siemens-Schuckertwerke und der langen Bauzeit für dieses Luftschiff ist anzunehmen, daß die Leistungen dieses Luftschiffes hervorragend sein werden.

IV. Die österreichischen Luftschiffe.

1. Parseval-Luftschiff der österreichischen Armee.

Österreich besitzt als erstes Militärluftschiff ein unstarres Luftschiff, System Parseval, von 2400 cbm Inhalt. Die Form der Ballonhülle ist die als günstigste erkannte Torpedoform. (Fig. 62 und 63).

Das österreichische Parseval-Luftschiff ist eine verbesserte Ausführung des deutschen Militärluftschiffes „P I". Im wesentlichen ist die Konstruktion die gleiche und sei daher auf die Beschreibung der deutschen Parseval-Luftschiffe verwiesen.

Die Gondel ist in den österreichischen Daimlerwerken in Wiener-Neustadt gebaut; als Material ist Stahlrohr benutzt.

Bei den Fahrten erreichte das Luftschiff eine Geschwindigkeit von 45 km per Stunde und hat das Luftschiff bereits Fahrten von 7 stündiger Dauer ausgeführt.

Andere Luftschiffe besitzt die österreichische Militärverwaltung zurzeit nicht, doch soll demnächst ein im vorigen Jahre bestelltes Luftschiff, System Lebaudy-Juillot, an die österreichische Militärverwaltung zur Ablieferung gelangen. Ferner hat Hauptmann Boemches ein Luftschiff, ähnlich dem französischen Astra-Typ, konstruiert, das fast fertiggestellt ist.

2. Luftschiff von Hauptmann Friedrich Boemches.

Unstarres System, in zerlegtem Zustande auf 2 Wagen transportierbar. Ballonhülle aus doppelt diagonal gewebtem dreifach gummiertem Ballonstoff, Tropfenform. 2750 m Inhalt, 57,5 m lang, 9,0 m im größten Durchmesser, in 4 Kammern durch eingebaute Querwände geteilt, jede Kammer hat ihr eigenes Ballonett und ihr eigenes kombiniertes Manövrier- und Sicherheitsventil (Ventile, die sowohl auf den Gasdruck als auch auf den atmosphärischen Druck reagieren). Längs des Äquators der Hülle sind die Gurte angebracht, an welcher Schlaufen zur Aufhängung der Gondel sich befinden. Am Heck 3 Stabilisierungsflächen aus Holzrahmen, die mit Ballonstoff bespannt sind.

Die Gondel besteht aus einem 25,0 m langen, aus Eschenholz hergestellten Gondelträger, der mit Stahlkabeln aufgehängt ist. Am Gondelträger ist vorn das Höhensteuer (2 jalousienartige Flächen übereinander), rückwärts das Seitensteuer angebracht.

Fig. 59. Zeichnung des Luftschiffes System Hauptmann Boemches.

Seitenansicht und Ansicht von vorn.

B_1 bis B_4 = Ballonetts, C = Gasventile, L = Luftventile, D = Reißbahnen, St = Stabilisierungsflächen, G = Gondel, g = Seitensteuer, H = Höhensteuer, M = Motoren, P = Propeller, V = Ventilator, F = Luftschlauch, R = Benzinbehälter.

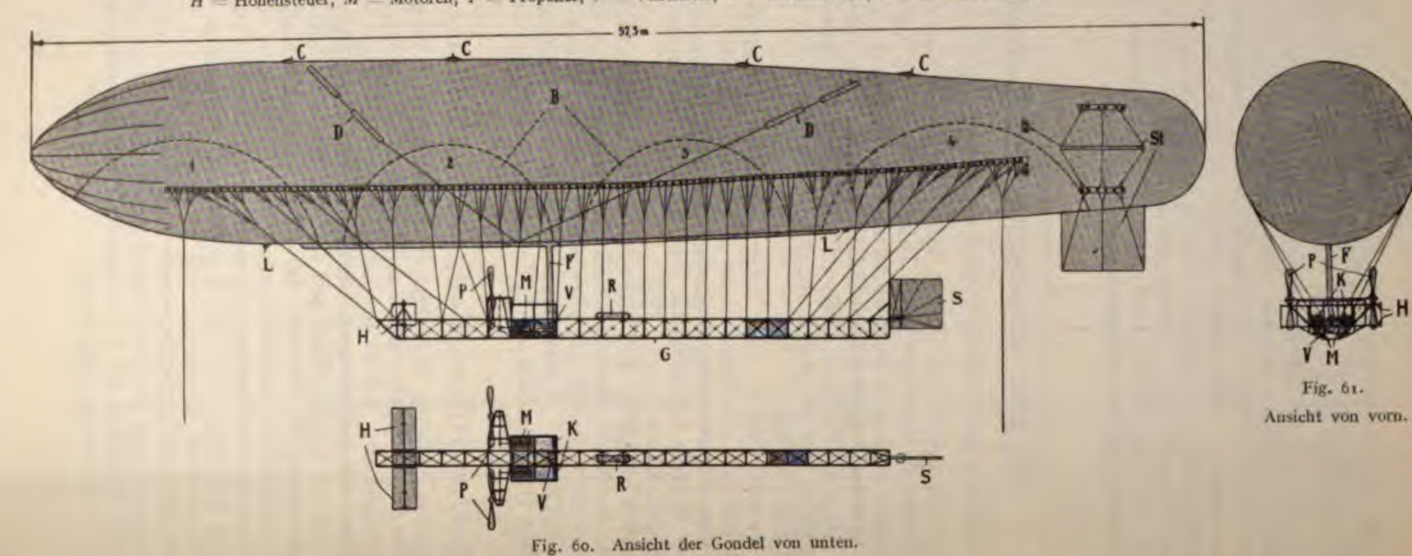


Fig. 60. Ansicht der Gondel von unten.

Fig. 61. Ansicht von vorn.

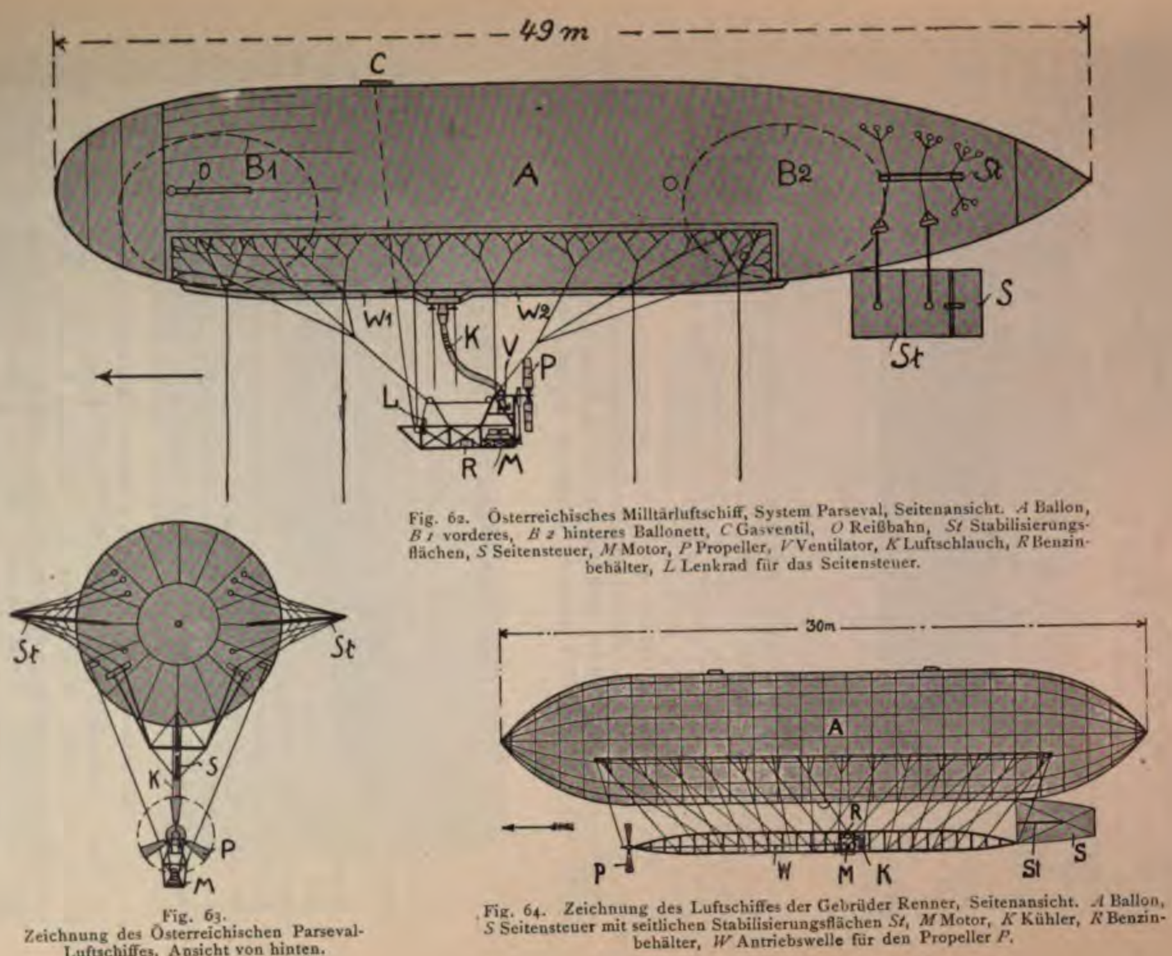


Fig. 62. Österreichisches Militärluftschiff, System Parseval, Seitenansicht. *A* Ballon, *B 1* vorderes, *B 2* hinteres Ballonett, *C* Gasventil, *O* Reißbahn, *St* Stabilisierungsflächen, *S* Seitensteuer, *M* Motor, *P* Propeller, *V* Ventilator, *K* Luftschlauch, *R* Benzinbehälter, *L* Lenkrad für das Seitensteuer.

Fig. 63. Zeichnung des Österreichischen Parseval-Luftschiffes, Ansicht von hinten.

Fig. 64. Zeichnung des Luftschiffes der Gebrüder Renner, Seitenansicht. *A* Ballon, *S* Seitensteuer mit seitlichen Stabilisierungsflächen *St*, *M* Motor, *K* Kühler, *R* Benzinbehälter, *W* Antriebswelle für den Propeller *P*.

Am vorderen Teil des Gondelträgers ist die Motorgondel aus Eschenholz angebracht, welche den ganzen maschinellen Teil aufnimmt. Zwei vierzylindrige Luftschiffmotore zu je 36 HP treiben je einen Holzpropeller von 3,40 m Durchmesser mittels Kettenübertragung an. Die gegenläufigen Holzpropeller machen 500 Touren in der Minute und erteilen dem Luftschiff eine Geschwindigkeit von 45 km in der Stunde. Versagt ein Motor, so kann die Fahrt mit Hilfe des intakten Motors fortgesetzt werden. Durch das Leerlaufenlassen eines Propellers kann der Ballon auch nach der Seite gesteuert werden. Der Benzinvorrat, explosionssicher untergegebracht, langt für eine 10stündige Fahrt. In der Motorgondel befindet sich der Pilot und 2 Chauffeure.

Am rückwärtigen Teil des Gondelträgers ist die Passagiergondel eingebaut (Eschenholz), welche 4 Personen aufnehmen kann. Gewicht der kompletten Ballonhülle 900 kg, der kompletten Gondel 750 kg.

3. Das Luftschiff von Renner.

Die Gebrüder Renner in Graz bauten ein kleines Sportluftschiff „Estaric“, das in seiner Konstruktion dem Clement-Bayard-Typ, resp. dem amerikanischen Baldwin ähnlich ist, indem, wie bei diesem, eine lange Gondel, jedoch von dreieckigem Querschnitt, benutzt wird. Der zweiflügelige Propeller wird von einem 25 PS Puch-Motor angetrieben.

Bei der geringen Größe des Ballons, der ca. 700 cbm Inhalt hat, und bei der Konstruktion der Gondel ist das Luftschiff nur für kurze Sportfahrten geeignet, für militärische Zwecke also kaum brauchbar. Ein größeres Luftschiff mit 2 Motoren von je 40 PS ist z. Z. im Bau.

V. Die französischen Luftschiffe.

Nächst Deutschland hat die französische Militärverwaltung die meisten und besten Luftschiffe, ebenso befinden sich mehrere Luftschiffe im Privatbesitz.

Das beste französische Luftschiffsystem ist das System Lebaudy-Juillot, nach welchem die meisten Militärluftschiffe Frankreichs gebaut sind. Dann kommt das von Kapferer, das verbesserte System Renard (Astra), nach welchem System schon das erste französische Militärluftschiff „La France“ gebaut war. Diesem schließt sich das System Comte de la Vaulx (Zodiac) an, von dem die französische Armee zwei besitzt. Auch befinden sich mehrere dieser Luftschiffe im Privatbesitz. Der Luftschifftyp von Santos Dumont hat dagegen keinen Eingang in die Praxis gefunden.

1. Die Luftschiffe System Lebaudy-Juillot.

Das Luftschiffsystem, welches vom Ingenieur Juillot konstruiert wurde und in den Werkstätten der Gebrüder Lebaudy in Moissan gebaut wird, ist der typische Vertreter des sog. halbstarren Systems und war der erste Luftschifftyp dieser Bauart. Bei den Luftschiffen System Juillot ist unter dem Ballon ein Gerüst aus Stahlrohren angebracht, welches die Gondel trägt. Nach hinten ist das Gerüst in eine im Querschnitt kreuzförmige einstellbare Stabilisierungsfläche verlängert, an welcher hinten das Seitensteuer angebracht ist.

Die Höhensteuerung erfolgt durch einfache oder doppelte Höhensteuerflächen, die unten am Gerüst zwischen diesem und der vorderen Spitze der Gondel angeordnet sind. Der Antrieb erfolgt stets durch zwei Pro-



Fig. 65. Französisches Militärluftschiff, System Lebaudy-Juillot, »République« im Fluge von der Seite gesehen.

peller, die bei den ersten Luftschiffen, System Juillot, an seitlich herausragenden Lagerarmen angeordnet waren, bei dem neuesten Typ, dem Luftschiff „Liberté“ jedoch, ähnlich wie beim Parseval III an seitlichen Armen

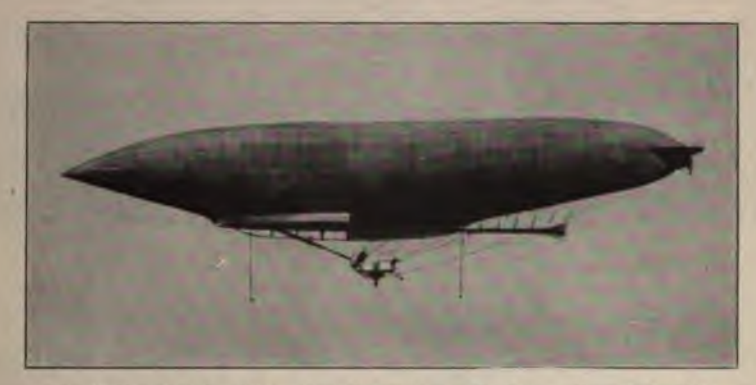


Fig. 66. Versuchsluftschiff der französischen Armee »Le Jaune«. Erstes Luftschiff, System Lebaudy-Juillot.

über der Gondel wirken. Die Propeller sind also dem Widerstandsmittelpunkt nähergerückt.

Es ist auch versucht worden, die Höhensteuerung durch die Einstellung der Propeller zu bewirken, indem die Propellerwelle in einem Gehäuse gelagert wurde, welches gleichzeitig die konischen Zahnräder zum Antrieb aufnahm. Dieses Gehäuse ließ sich um das Lager der Transmissionswelle,

welche die Kraft vom Motor nach der Propellerwelle überträgt, drehen, und konnte somit die Propellerwelle, ohne den Antrieb zu beeinflussen, horizontal oder schräg nach oben oder unten gestellt werden.

Die Luftschiffe, System Juillot, sind mit einem Ballonett ausgerüstet, das jedoch bei den größeren Luftschiffen durch Querwände unterteilt ist, um eine zu starke Bewegung der Luftmasse bei der Schräglage des Luftschiffes zu verhindern. Beim neuesten Luftschiff, der „Liberté“, ist auch der Ballon selbst unterteilt, um einen Unfall zu vermeiden, wie er beim Luftschiff „République“ vorgekommen ist, indem ein abfliegender Propeller



Fig. 67. Gondel der Luftschiffe, System Lebaudy-Juillot, schräg von oben gesehen. Vorn der Führerstand mit den Lenkrädern, dahinter der Motor, links hinter demselben der Kühler.

die Ballonhülle durchschlug. Es kann dann nicht alles Gas entweichen, sondern nur das Gas aus der betreffenden Abteilung, und das Luftschiff wird nicht so schnell herunterstürzen, als dies beim Unfall der „République“ der Fall war.

Der Ventilator für das Ballonett ist bei allen Lebaudy-Luftschiffen oben am Kielgerüst montiert, um einen langen Luftschlauch zu vermeiden. Beim Luftschiff „Liberté“ ist für den Ventilator ein besonderer kleiner Reservemotor eingebaut, um den Ventilator auch dann im Gang zu halten, wenn die Motoren zum Antrieb der Propeller stillstehen.

Kennzeichnend für das System ist noch die Anordnung eines pyramidenförmigen Fußes unter der Gondel. Auf der Spitze dieses Fußes läßt

sich das Luftschiff auf der Erde leicht drehen, außerdem soll der Landungsstoß abgeschwächt werden, indem sich die Spitze in die Erde bohrt. Dieser Fuß schützt auch die Propeller vor Berührung mit der Erde. Innerhalb

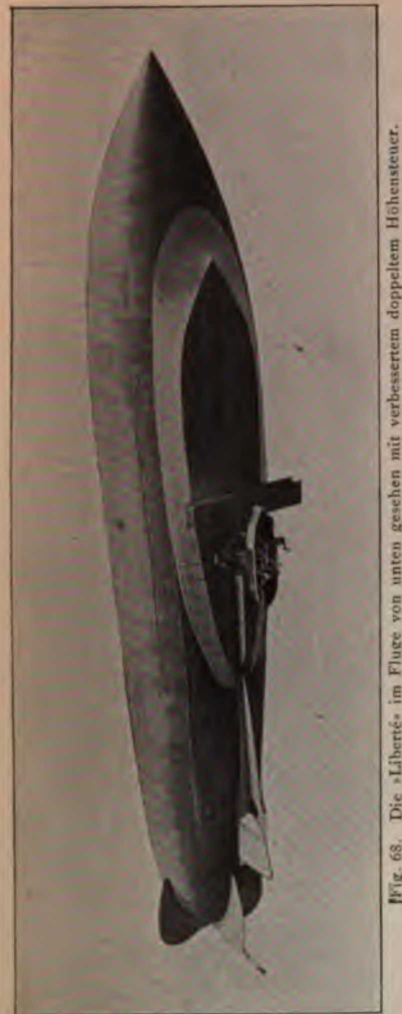


Fig. 68. Die »Liberté« im Fluge von unten gesehen mit verbessertem doppeltem Höhensteuer.

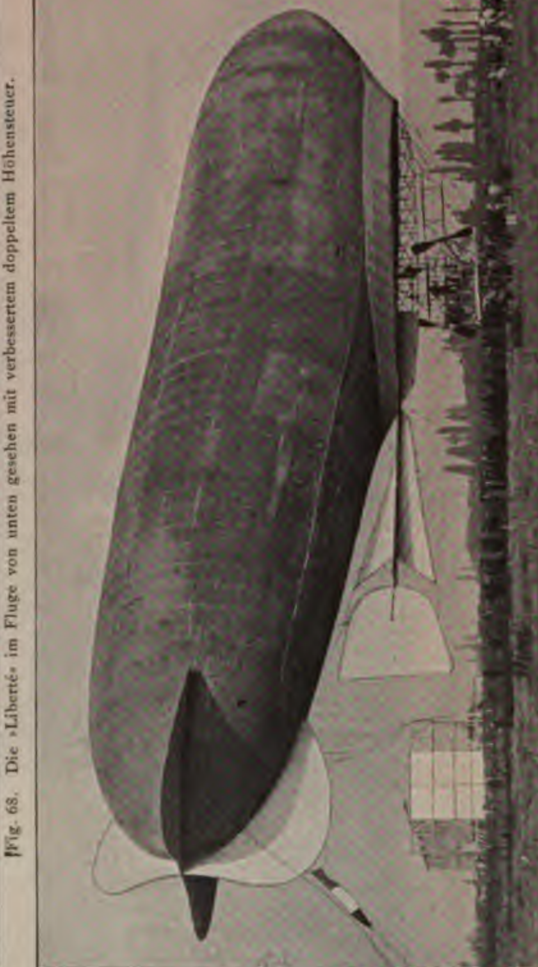


Fig. 69. Das Luftschiff »Liberté« bei der Landung auf dem Gelände des Luftschifferparks von Meudon.

dieses Fußes, unter dem Boden der Gondel, sind die Brennstoffbehälter angeordnet, von wo aus der Brennstoff durch Überdruck nach dem Vergaser gedrückt wird. Hinter dem Brennstoffbehälter unter der Gondel ist der Auspufftopf für die Motoren eingebaut.

Es sei noch erwähnt, daß die Form des Ballons, System Lebaudy, von der durch die Prandtlschen Versuche als günstigste Ballonform gefundenen

Form mit vorderer stumpfer Spitze und hinterer schlanker Spitze insofe abweicht, als Lebaudy zwar den größten Durchmesser des Ballons i vorderen Drittel hat und den Durchmesser nach hinten allmähli

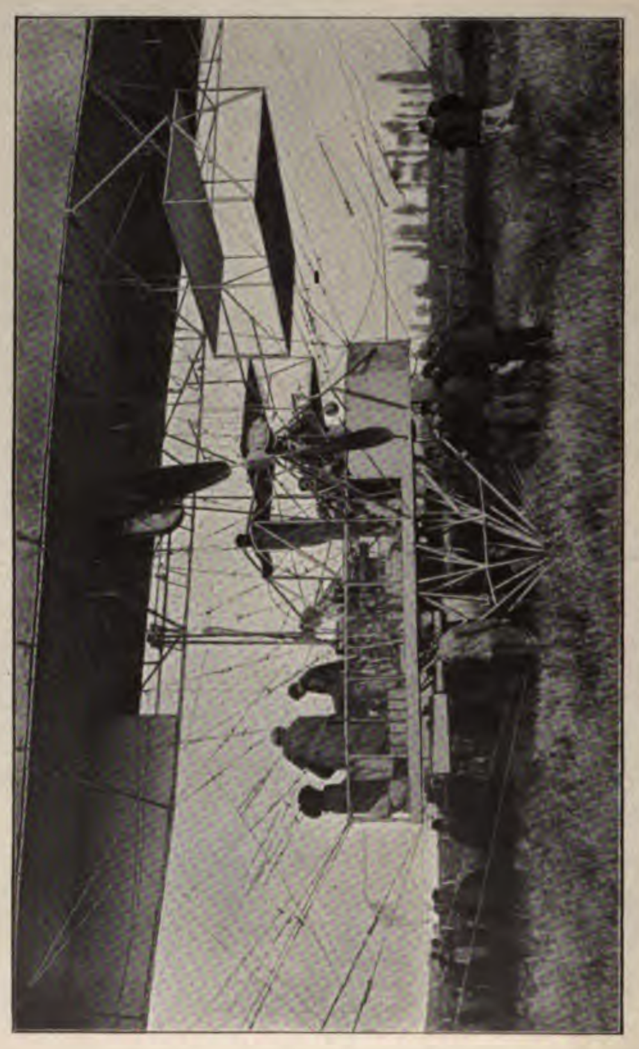
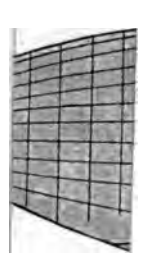


Fig. 70. Die Gondel des Luftschiffes »Liberté«.

schwächer werden läßt, dagegen ist der Ballon nach hinten abgerund und vorn spitz. Das hintere Ende trägt kreuzförmig angeordnete St bilisierungsflächen; der Raum zwischen Ballon und der Plattform des G rüstes ist mit Stoff überzogen, durch welchen die Tragseile für das Gerü verdeckt werden.

dy-Juillot'



ɛhnung des Lu
as Kielgerüst,

unten.



2. Die Luftschiffe Renard-Kapferer (Astra).

Die Luftschiffe dieses Typs haben als Kennzeichen eine sehr lange Gondel, um durch dieselbe den Ballon zu versteifen, bzw. die Last möglichst gleichmäßig auf die ganze Länge des Ballons zu verteilen, und die Möglichkeit zu haben, die Aufhängungsseile kurz zu machen, also die Gondel dicht unter den Ballon zu hängen. Das Gewicht einer langen Gondel ist natürlich schwerer als das einer kurzen Gondel, immerhin aber geringer als das Gewicht einer Gondel und eines Kielgerüstes am Ballon.

Ein weiteres Kennzeichen ist der Ersatz der Stabilisierungsflächen am Ballon durch vier kleine am hinteren Ballonende oben und unten und zu

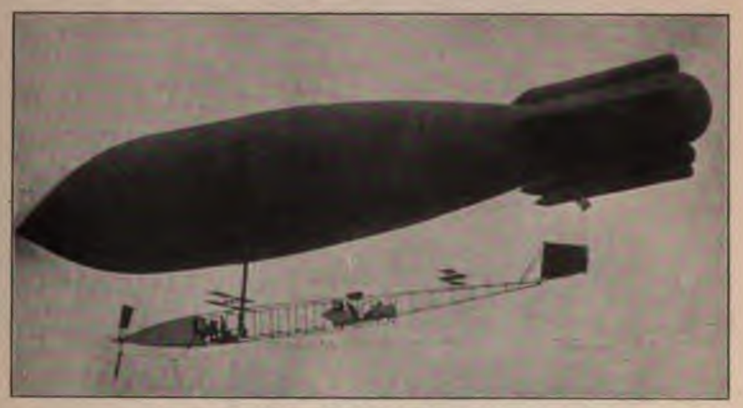


Fig. 75. Luftschiff »Ville de Paris« im Fluge.

beiden Seiten angeordnete Ballons. Der Vorteil dieser Einrichtung ist, daß die Stabilisierungsflächen sich selbst tragen, also den Ballon nicht belasten, ihr Nachteil der größere Widerstand gegenüber den gewöhnlichen Stabilisierungsflächen aus mit Stoff überzogenen Rahmen. Bei den ersten Luftschiffen dieser Bauart war nur ein Propeller vorhanden, der vorn an der Spitze der Gondel gelagert wurde. Diese Einrichtung hat den Nachteil, daß beim Landen der Propeller leicht beschädigt werden kann, und daß die Insassen der Gondel dem durch die Propeller erzeugten Luftstrom ausgesetzt sind.

Bei dem neuesten Luftschiff dieses Typs sind daher, wohl nach dem Vorbild von Parseval, zwei Propeller auf Lagerarmen zu beiden Seiten über der Gondel angeordnet; eine Bauart, die jetzt fast allgemein bei Luftschiffen üblich wird.

Auch die Stabilisierungsballons sind bei den neuen Luftschiffen dieses Typs verbessert worden. Ursprünglich, bei dem ersten Luftschiff dieses Typs, „Ville de Paris", war der hintere Teil des Ballons zylindrisch gestaltet und ebenso geformte Stabilisierungsballons angebracht. Bei dem zweiten Typs verläuft der Ballon hinten in eine schlanke Spitze und die Stabilisierungsballons sind in ihrem vorderen Teile ebenso geformt, während die hinteren Enden eine abgerundete Spitze haben. Bei dem neuesten Typ, der „Ville de Nancy", sind die Stabilisierungsballons weiter nach hinten

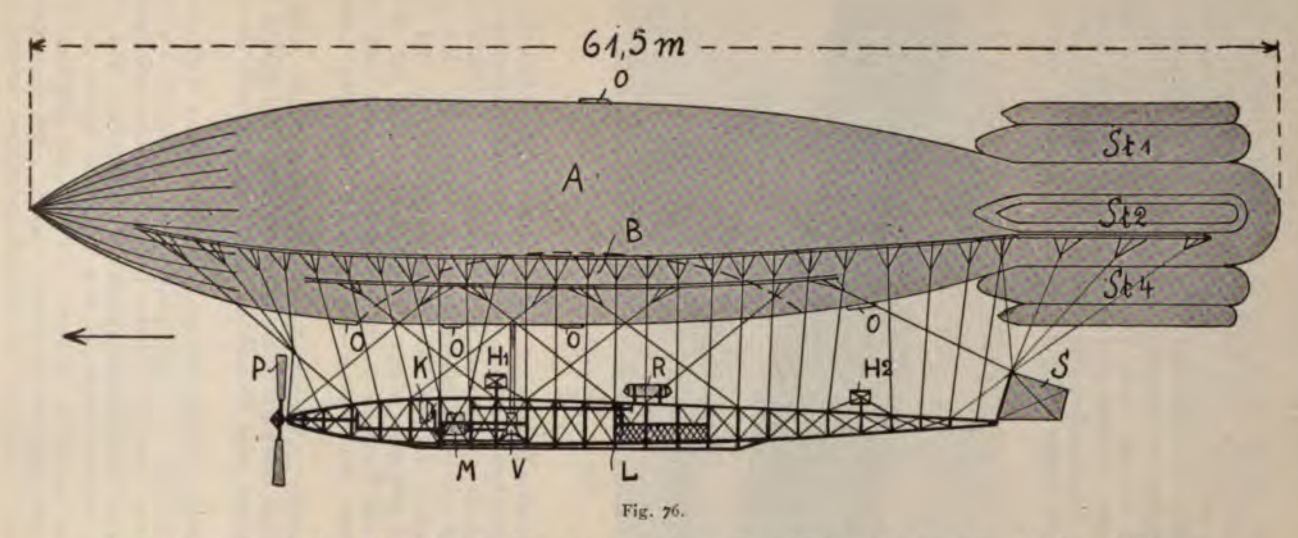


Fig. 76.

Zeichnung des französischen Militärluftschiffes »Ville de Paris«, System Renard Kapferer, Seitenansicht. *A* Ballon, *B* Ballonett, *St 1* bis *St 4* Stabilisierungsballons, *S* Seitensteuer, *O* Gas- und Luftventile, *M* Motor, *H 1* vorderes, *H 2* hinteres Höhensteuer, *K* Kühler, *R* Benzinreservoir, *V* Ventilator, *P* Propeller, *L* Lenkräder für die Steuer.

gerückt, so daß sie über das Ende des Hauptballons hinausragen und soweit die Ballonettballons vom eigentlichen Ballon abstehen, sind dieselben durch vertikale und horizontale Stoffflächen miteinander und dem Ballon ver-



Fig. 77. Luftschiff »Colonnel Renard« im Fluge.

bunden. Luftschiffe dieses Typs besitzen außer der französischen Armee die russische und die spanische Armee. Auch soll ein solches Luftschiff bei der Astra-Gesellschaft von der englischen Heeresverwaltung bestellt sein. Zwei dieser Luftschiffe befinden sich auch im Besitz einer Gesellschaft,



Fig. 78. Französische Militärluftschiffe »Ville de Nancy« und »Colonnel Renard«, System Renard Kapferer, gebaut von der Astra-Gesellschaft.

welche in Frankreich und der Schweiz Passagierfahrten unternehmen will. Eines dieser Luftschiffe wird in Paris stationiert, das andere, „Ville de Pau", ist bereits in dem Pyrenäenbad Pau stationiert und ein drittes wird von Luzern aus Fahrten in die Umgebung des Rigi machen. Da diese Luftschiffe auch für militärische Zwecke verwendet werden können, erhält die Astra-Gesellschaft eine staatliche Subvention.

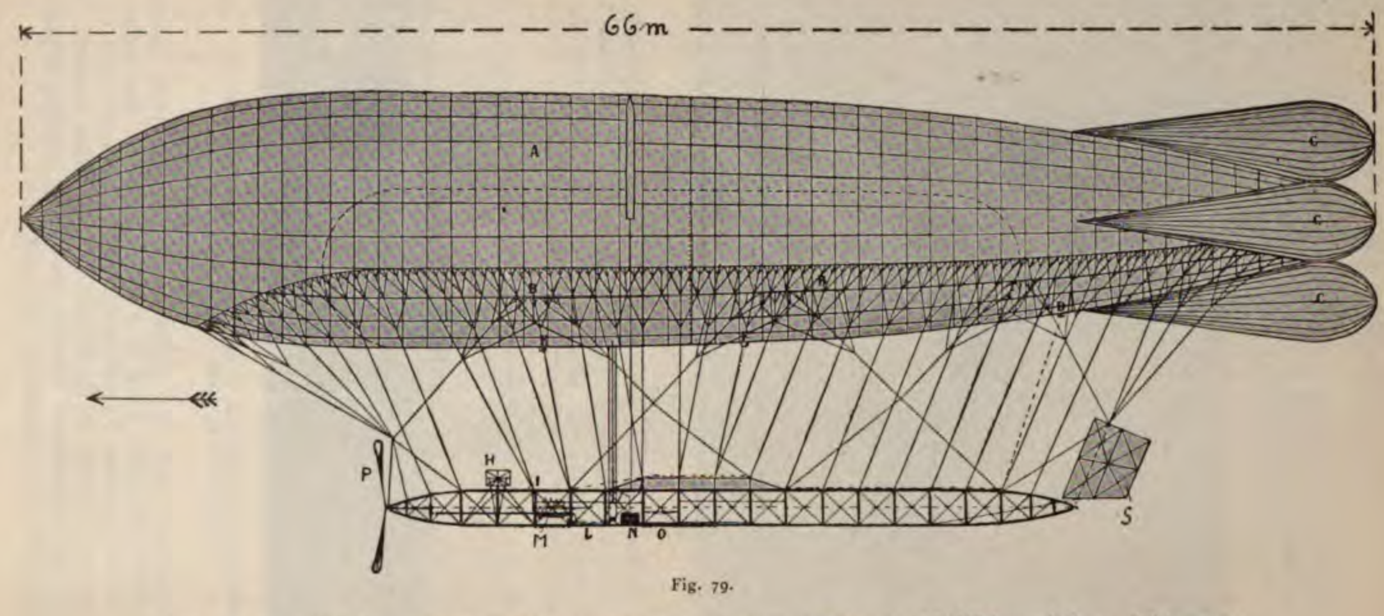
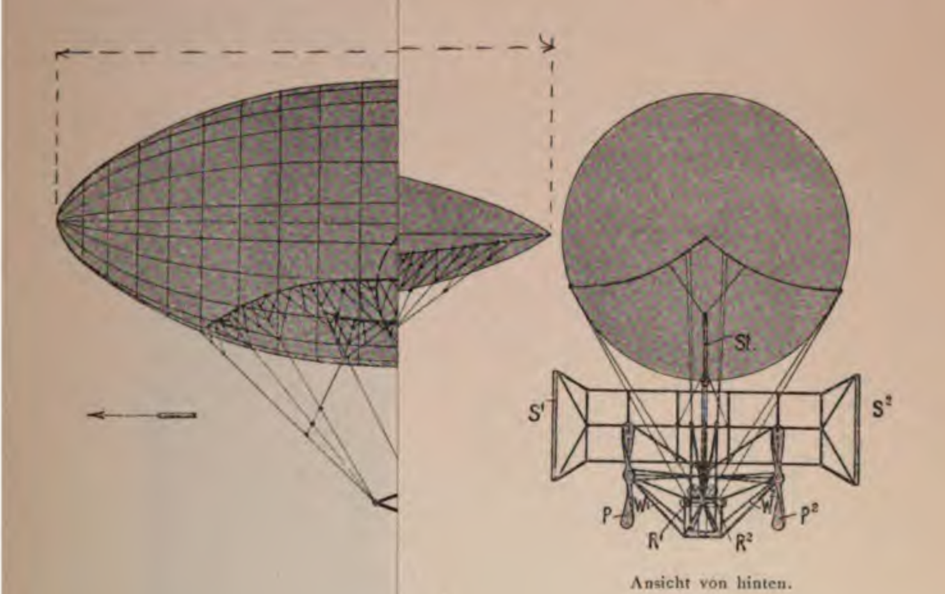


Fig. 79.

Zeichnung des Luftschiffes »Clément-Bayard I«, Seitenansicht. *A* Ballon, *B* Ballonett, *C* Stabilisierungsballons, *S* Seitensteuer, *H* Höhensteuer, *D* Ventile, *M* Motor, *P* Propeller, *N* Benzinreservoir, *O* Führerstand.

Tafel VII.



Ansicht von hinten.

A = Ballon, B = B G_2 = Getriebe zum Antrieb derselben,



3. Luftschiff von Clément-Bayard.

Die bekannte Automobilfabrik Clément-Bayard in Paris hat im Jahre 1908 den Bau von Luftschiffen aufgenommen, d. h. die Firma baut die Gondeln für Luftschiffe mit den Motoren und der übrigen Ausrüstung, während die Gashüllen in der Ballonfabrik von Surkouf gefertigt werden. Diese Ballonfabrik hat die „Astra"-Gesellschaft für die Lieferung von Luftschiffen gegründet. Dem „Astra"-Typ entsprechen die Luftschiffe von Clément-Bayard. Das erste Luftschiff dieser Firma wurde 1908 fertiggestellt und funktionierte sofort zur Zufriedenheit. Die Konstruktion

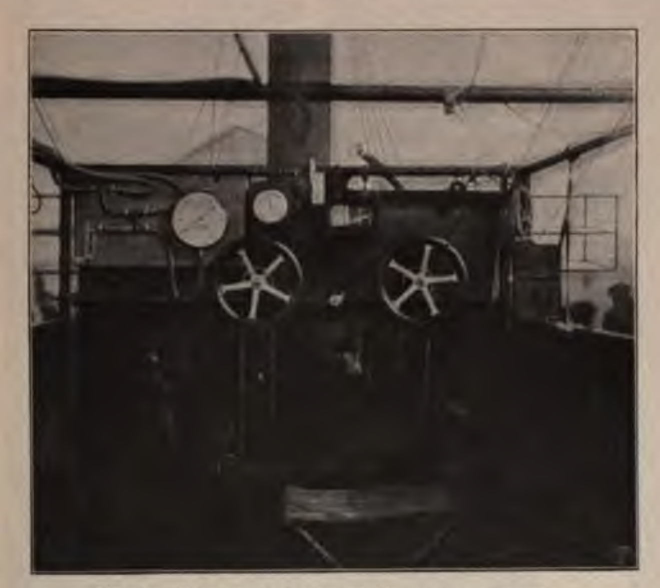


Fig. 83. Führerstand des Luftschiffes »Clément-Bayard«.

weist keine wesentlichen Merkmale gegen den normalen „Astra"-Typ auf. Das zweite Luftschiff „Clément-Bayard II" zeigt dagegen viele beachtenswerte Verbesserungen.

4. Neues Luftschiff von Clément-Bayard.

Die Fabrik von Clément-Bayard hat einen neuen Luftschiff-Typ (Clément-Bayard II) konstruiert. Das erste Luftschiff dieses Typs ist fertiggestellt und hat sich bei den Probefahrten bewährt, so daß England beabsichtigt, ein derartiges Luftschiff für Heereszwecke anzukaufen. Bemerkenswert an dieser Konstruktion ist die Vereinigung der Stabilitäts- und Steuerflächen zu einem hinten über der Gondel angeordneten System. Drei horizontale Flächen sind um eine horizontale Querachse drehbar und bilden die Stabilisierungsflächen und Höhensteuer von großer Wirksamkeit. An dem Stahlrohrgerüst für diese Flächen sind zu beiden Seiten um vertikale

Achsen drehbare Flächen angeordnet, welche als Seitensteuer dienen. Die Anordnung der Propeller ist die gleiche wie bei Parseval III (P II der Militärverwaltung). Auch die Form der Ballonhülle entspricht fast ganz

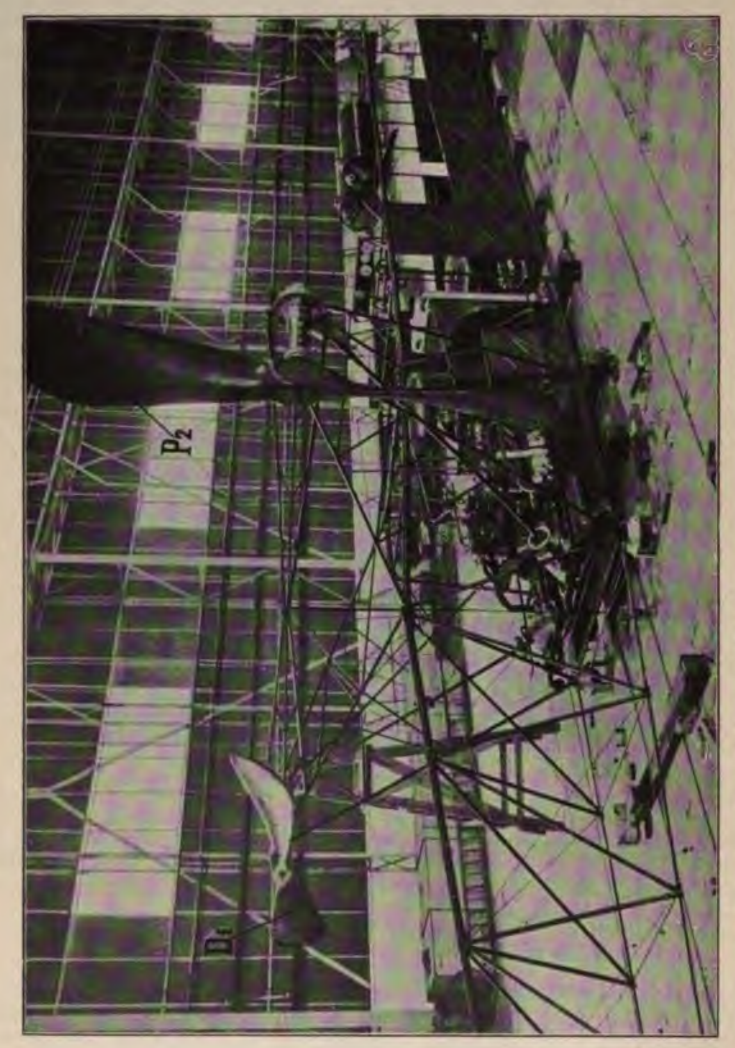


Fig. 84. Mittlerer Teil der Gondel mit Propellern *D 1*, *P 2* des Luftschiffes „Clément-Bayard II".

der neuen Form der Parseval-Luftschiffe. Sie faßt etwa 7000 cbm Gas bei einer Länge von ca. 76 m; ihr Tragvermögen ist zum Heben von zwei Führern und zwei Mechanikern neben 3000 kg Nutzlast bestimmt. Die 48 m lange Gondel nimmt 2 Motoren von je 125 PS auf, die 2 Schrauben aus Holz von 4,25 m Durchmesser antreiben.

5. Das Luftschiff System Malecot.

Mit dem Luftschiff dieses Systems ist sehr lange Zeit experimentiert worden, doch sollen die letzten Versuchsfahrten befriedigende Resultate ergeben haben, so daß die französische Heeresverwaltung ein Luftschiff dieses Systems bestellt hat.

Das Luftschiff „Malecot" erinnert in seiner Bauart an das deutsche Luftschiff Ruthenberg, da, wie bei diesem, die Gondel in der Mitte des Kielgerüstes direkt eingebaut ist. Das Kielgerüst ist jedoch im Querschnitt

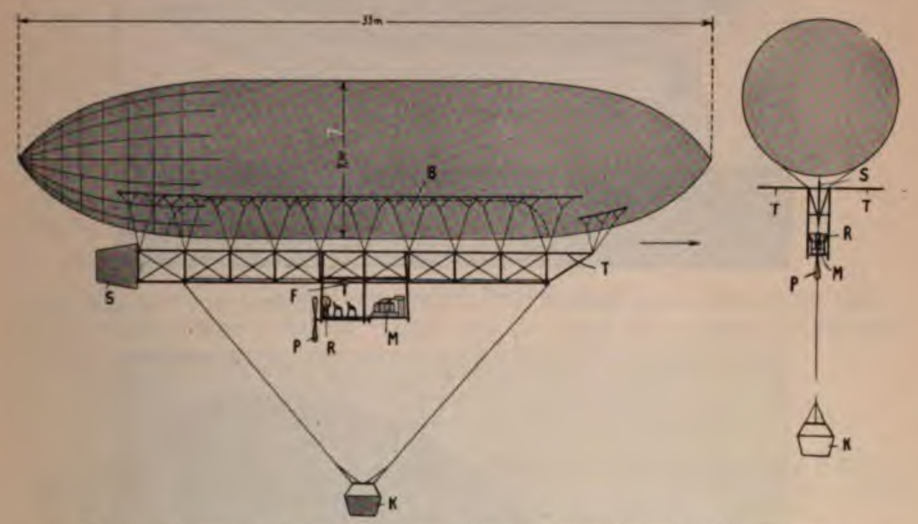


Fig. 85. Zeichnung des Luftschiffes »System Malecot« Seitenansicht und Ansicht von vorn.

B = Ballonett, *T* = Kielgerüst mit Tragflächen, *S* = Seitensteuer, *K* = Laufgewicht, *F* = Flaschenzug zum Bewegen des Laufgewichtes, *M* = Motor, *P* = Propeller, *R* = Benzinbehälter.

dreieckig und trägt oben zwei lange horizontale Flächen, die ähnlich wie bei einem Drachenflieger als Tragflächen dienen sollen, um das Luftschiff, so lange der Propeller in Gang, dynamisch in der Luft zu erhalten, auch dann, wenn dasselbe schwerer als die verdrängte Luft ist. In dieser Hinsicht also bildet dieser Luftschifftyp einen Übergang vom Drachenflieger zum Luftballon.

Die Höhensteuerung findet beim Luftschiff „Malecot" ähnlich wie beim ersten Zeppelin-Versuchsluftschiff durch ein Laufgewicht statt. Das Gerüst trägt zu diesem Zwecke vorn und hinten eine Rolle, über welche ein endloses Drahtseil läuft, das unten durch einen als Gewicht dienenden Ballonkorb beschwert ist. Dieser Korb dient zur Aufnahme der Passagiere bzw. bei Verwendung des Luftschiffes für militärische Zwecke zur Aufnahme des Beobachtungsoffiziers, während in der Gondel der Führer des Luftschiffes und der Mechaniker für die Bedienung des Motors Platz nehmen.

Gegenüber dem System Ruthenberg ist noch zu bemerken, daß der Propeller direkt vom Motor angetrieben wird und daher so tief liegt, daß derselbe beim Landen aufstoßen und beschädigt werden kann.



Fig. 86. Luftschiff »Malecot« beim Aufstieg.



Fig. 87. Luftschiff von »Malecot« im Fluge.

6. Das Luftschiff Jacques Faure.

Der bekannte französische Luftschiffer Jacques Faure konstruierte ein kleines Sportluftschiff, bei welchem, wie bei dem alten Astratyp, der Propeller vorn an der Gondel wirkt. Das Luftschiff ist wegen seiner geringen

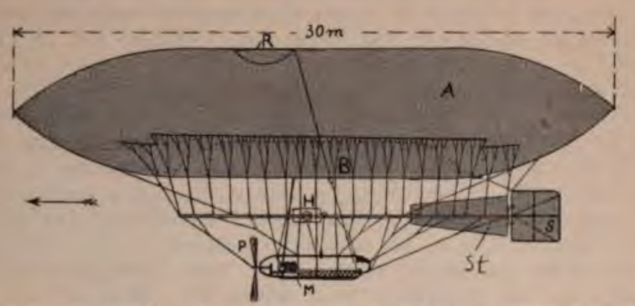


Fig. 88. Zeichnung des Luftschiffes von Jacques Faure. *A* Ballon, *B* Ballonett, *R* Reißbahn, *St* Stabilisierungsflächen, *S* Seitensteuer, *H* Höhensteuer, *M* Motor, *P* Propeller.

Tragfähigkeit nur befähigt, eine Person und Benzin, sowie Ballast für höchstens zweistündige Fahrt zu tragen und ist daher für militärische Zwecke kaum verwendbar.

7. Die Luftschiffe von Santos Dumont.

Santos Dumont hat sechs verschiedene kleine Motorluftschiffe gebaut, die jedoch alle nur eine Person tragen konnten, da das größte derselben



Fig. 89. Luftschiff Nr. XVI von Santos Dumont.
(Kleinstes, bisher gebautes Luftschiff.)

etwa 500 cbm Gasinhalt hatte, das kleinste sogar nur 120 cbm. Von diesen Luftschiffen sollen zurzeit noch drei vorhanden sein, kommen aber nur, wenn sie überhaupt noch betriebsfähig sind, für sportliche Fahrten von geringer Dauer in Betracht.

8. Das Luftschiff „System Spieß".

Nach den Erfolgen der Zeppelin-Luftschiffe wurde in Frankreich auch ein Luftschiff mit Gerüst gebaut, das Ende dieses Jahres fertiggestellt sein dürfte. Der Konstrukteur desselben, Spieß, behauptet, schon vor Zeppelin die Teilung des Ballons vorgeschlagen zu haben. (Im Jahre 1873.)

Das Luftschiff erinnert in seiner Konstruktion außerordentlich an das System Zeppelin. Bezüglich der Form des Gerüstes, das in 12, statt wie bei Zeppelin in 17 und 18 Abteilungen geteilt ist, besteht nur der Unterschied, daß die hintere Spitze schlanker als die vordere verläuft. Das Gerüst wird jedoch wie beim Luftschiff „Schütte-Lanz" aus Holz hergestellt.

Auch in den Details der Konstruktionen hat das Luftschiff Spieß viel Ähnlichkeit mit dem System Zeppelin, wie in der Anordnung der vier Propeller und der Höhensteuer, dagegen weicht die Form und Anordnung der Stabilisierungsflächen etwas ab und ist der Anordnung bei den Lebaudy-Luftschiffen ähnlich. Auch das elastische Luftpolster des Systems Zeppelin, um den Stoß beim Landen zu dämpfen, ist beim Spießluftschiff vorgesehen. Der Antrieb der vier Propeller wird durch zwei Motoren von zusammen 240 PS erfolgen und hoffen die Konstrukteure, die Geschwindigkeit der Zeppelin-Luftschiffe zu übertreffen.

9. Luftschiffsystem Comte de la Vaulx (Zodiac).

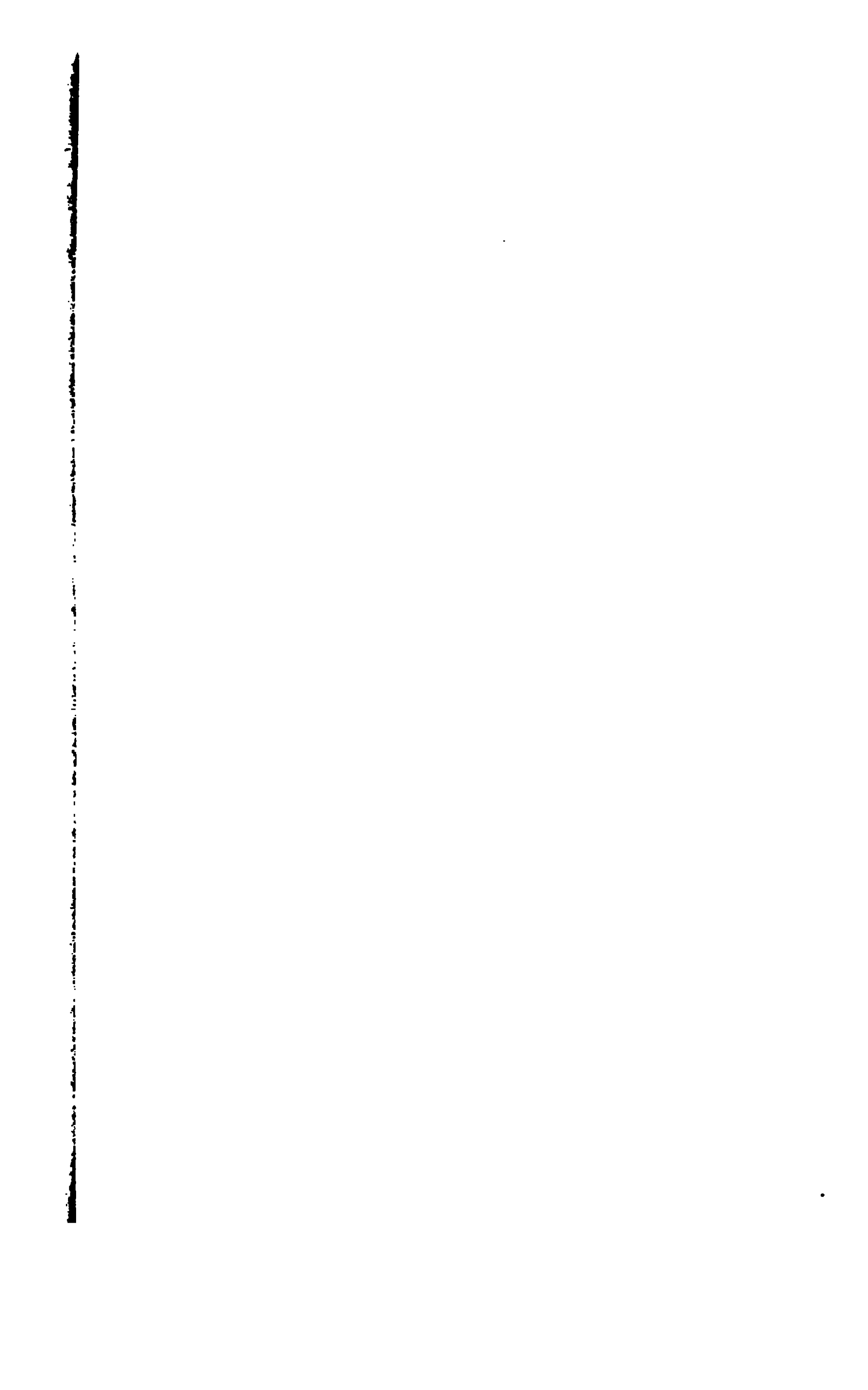
Dieser Luftschifftyp wurde vom Grafen de la Vaulx zunächst für Sportzwecke konstruiert, doch ist die größte Type dieser Zodiac-Luftschiffe



Fig. 92. Luftschiff »Zodiac I«, System Comte de la Vaulx, im Fluge.

auch für militärische Zwecke verwendbar. Zwei dieser Luftschiffe befinden sich bereits im Besitz der französischen Militärverwaltung.

Dieser Luftschifftyp lehnt sich an den Typ Renard-Kapferer an. Auch bei den Zodiac-Luftschiffen ist eine lange Gondel vorhanden, doch ist der





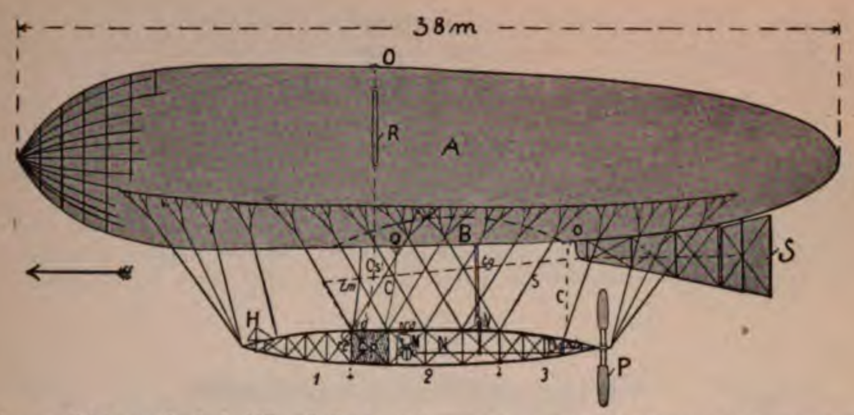


Fig. 93. Zeichnung des Luftschiffes »Zodiac I«, Seitenansicht. *A* Ballon, *B* Ballonett, *O* Gas- und Luftventile, *S* Seitensteuer, *H* Höhensteuer, *M* Motor, *N* Antriebswelle, *P* Propeller, *1, 2, 3* die in drei Teile zerlegbare Gondel, *V* Ventilator, *R* Reißbahn, *C* Seile zum Aufziehen der Gas- und Luftventile, *Cs* Seil für die Reißbahn, *tm* Zugseile für das Seitensteuer.

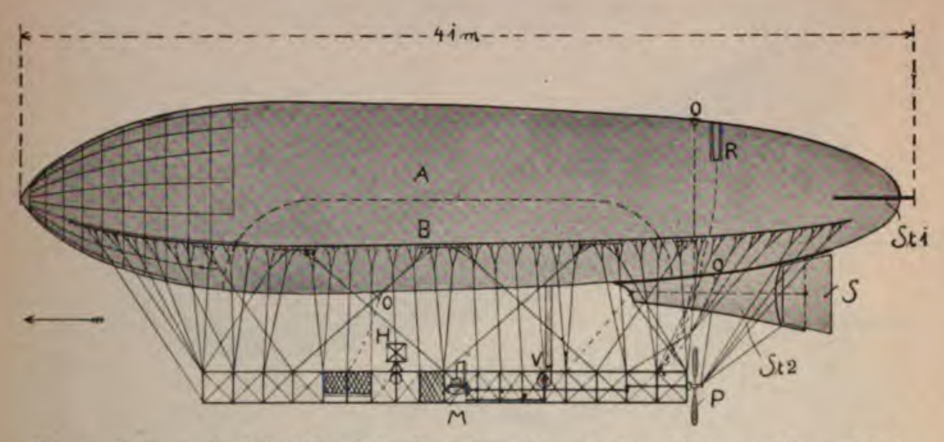


Fig. 94. Zeichnung des Luftschiffes »Zodiac II«, Seitenansicht. *A* Ballon, *B* Ballonett, *O* Gas- und Luftventile, *R* Reißbahn, *St 1* bis *St 3* Stabilisierungsflächen, *S* Seitensteuer, *H* Höhensteuer, *M* Motor, *P* Propeller, *V* Ventilator.

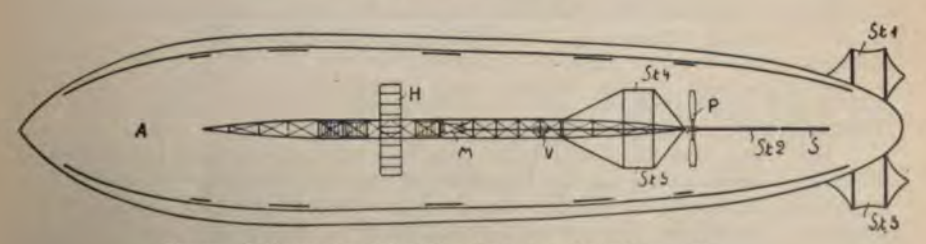


Fig. 95. Zeichnung des Luftschiffes »Zodiac II«, Ansicht von unten.

Propeller statt am vorderen, am hinteren Ende der Gondel gelagert. Die Gondel ist zum Zwecke der leichten Transportfähigkeit auf Lastwagen und Eisenbahnen in drei gleich lange Teile zerlegbar. Im vorderen Teil der Gondel ist das Höhensteuer und der Brennstoffbehälter untergebracht, im mittleren Teil der Führerstand und der Motor und im hinteren Teil der Ventilator für das Ballonett und Übersetzungszahnräder mit Wellen zum Antrieb des Propellers und der Propeller selbst. Zu beiden Seiten des hinteren Gondelteiles sind die leicht abnehmbaren horizontalen Stabilisierungsflächen angebracht. Der größere Zodiac-Luftschifftyp hat noch hinten am Ballon horizontale Stabilisierungsflächen, beide Typen haben eine vertikale Stabilisierungsfläche unten am Ballon mit dem Seitensteuer.

VI. Die englischen Luftschiffe.

England besitzt zurzeit nur drei für militärische Zwecke brauchbare Luftschiffe. Die 1908 fertiggestellten ersten beiden Luftschiffe „Nulli Secundus" und „Dirigeable II", welche nur eine geringe Größe hatten,

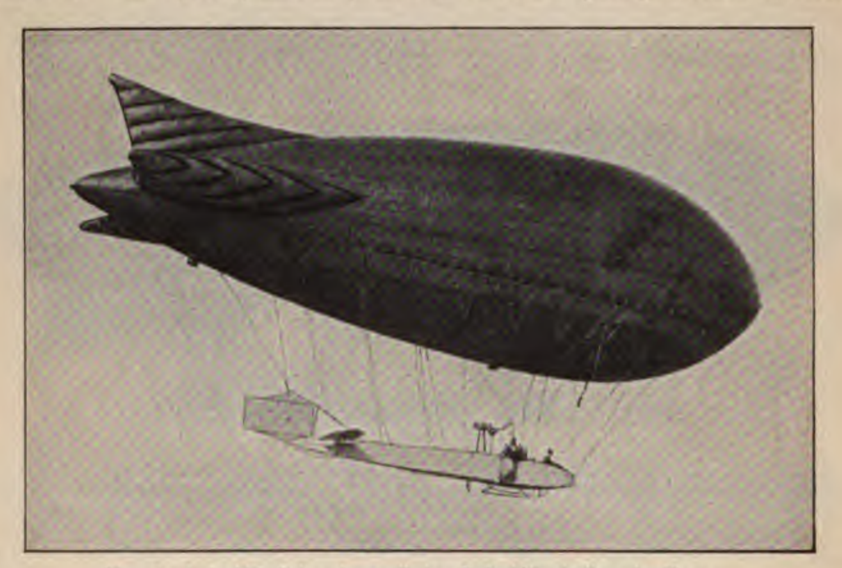


Fig. 96. Luftschiff »Baby« der englischen Luftschifferabteilung im Fluge.

haben sich nicht bewährt. Davon wurde „Nulli Secundus" bei der ersten Versuchsfahrt vollständig zerstört.

Die zwei neueren Luftschiffe „Baby" und „Dirigeable II" erinnern in ihrer Konstruktion an das französische System Renard-Kapferer. Wie bei diesen Luftschiffen werden die Stabilisierungsflächen durch hinten angesetzte Gasballons besonderer Form gebildet. Auch die Gondel ist bei beiden englischen Militärluftschiffen sehr lang gehalten. Bei dem kleineren

Luftschiff „Baby" ist der Propeller wie bei den kleineren Parseval-Luftschiffen auf einem Bock über der Gondel gelagert. Die Höhensteuerung erfolgt durch einstellbare Flächen zu beiden Seiten des hinteren Gondelendes. Über denselben befindet sich eine vertikale Stabilisierungsfläche, die das Seitensteuer trägt.

Bei dem größeren Luftschiff, dessen Ballon gegenüber der gedrungenen Form des „Baby" eine langgestreckte bezüglich des Widerstandes günstige Form hat, sind zwei Propeller zu beiden Seiten der Gondel auf Lagerarmen angeordnet. Das Höhensteuer befindet sich vorn. Außerdem können jedoch auch die Propeller zur Höhensteuerung dienen, indem die Propeller-

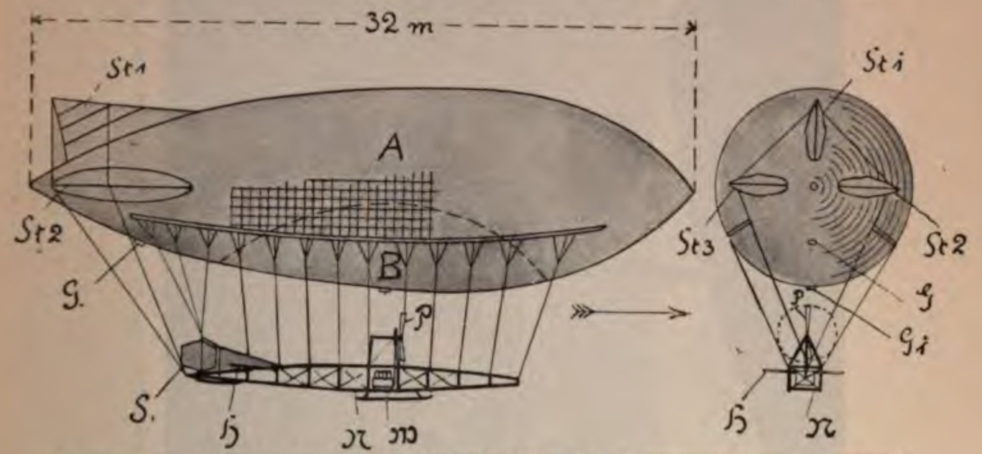


Fig. 97 und 98. Zeichnung des englischen Militärluftschiffes »Baby«, Seitenansicht und Hinteransicht. *A* Ballon, *B* Ballonett, *St1* bis *St3* gasgefüllte Stabilisierungsflächen, *G* Luft- und Gasventile, *S* Seitensteuer, *H* Höhensteuer, *M* Motor, *P* Propeller, *N* Landungskufen.

wellen aus ihrer horizontalen Lage geschwenkt werden können. Zu diesem Zwecke sind die Propellerwellen mit den konischen Antriebszahnrädern in einem Gehäuse gelagert, das um die Antriebswelle, welche durch die nach beiden Seiten verlängerte Motorwelle gebildet wird, gedreht werden kann. Dementsprechend steht der Motor mit seiner Kurbelwelle quer zur Längsachse des Luftschiffes.

Die neuere Ausführungsform „Beta" besitzt einen Tragkörper, der aus der „Baby"-Hülle durch Einsetzen von Bahnen aus Goldschlägerhaut hervorgegangen ist und ein größeres Fassungsvermögen bei größerer Länge hat. Die Stabilisierungs-Gaskörper sind durch Flächen wie bei den deutschen Parseval-Luftschiffen ersetzt worden, auch ist das Seitensteuer von der Gondel fortgenommen und ähnlich seinem deutschen Vorbild direkt unter dem Ballon hinter einer vertikalen Dämpfungsfläche angebracht. Die Gondel ist als langer Gitterträger ausgebildet und aus Stahl und Hickoryholz gebaut. Sie steht etwas vor der Mitte nach vorn und befindet sich ca. 15—20 Fuß unter der Hülle. Die Besatzung bei der ersten Probefahrt bestand nur aus 4 Personen, während die Höchstzahl der Besatzung höher angegeben wird. An der Gondel sitzen rechts und links die Höhensteuerflächen, die aus doppelten, untereinander an-

geordneten Tragflächen bestehen. Die Antriebskraft liefert ein Motor von 60—80 PS, von dem zwei zu beiden Seiten der Gondel sitzende Schrauben angetrieben werden.



Fig. 99. Neues englisches Militärluftschiff »Beta« bei der Landung. (Erste Ausführung.)

Es ist bereits erwähnt, daß das Luftschiff „Beta", ebenso wie die beiden älteren Luftschiffe eine aus Goldschlägerhaut gefertigte Ballonhülle hat. Goldschlägerhaut hat den Vorzug des leichten Gewichtes und einer vorzüglichen Gasundurchlässigkeit im Verhältnis zum Gewicht. Die Nachteile dieses aus Rinderdärmen hergestellten Ballonstoffes sind der hohe Preis

und die geringe Dauerhaftigkeit, da dieser Stoff gegenüber Witterungseinflüssen weniger widerstandsfähig ist, als gummierter Baumwollstoff und außerdem von Insekten und Mikroben angegriffen wird.

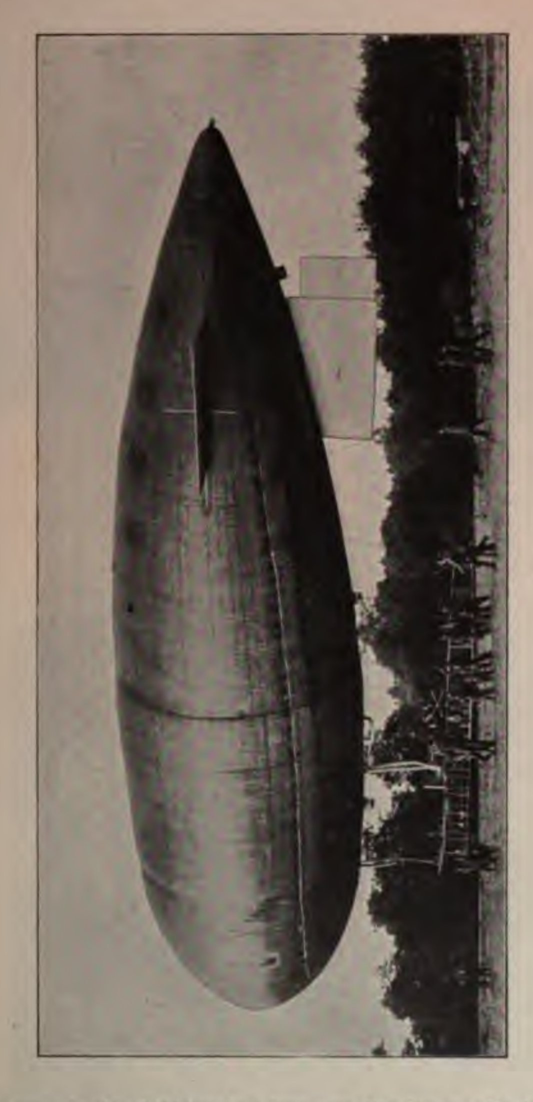


Fig. 100.
Neues Luftschiff »Beta« der englischen Armee.
(Verbesserte Ausführung).

Ein neues Luftschiff ist vor kurzem für die englische Armee von der bekannten Geschützfabrik Vickers Sun and Maxim fertiggestellt worden. Dieses Luftschiff ist mit einem Gerüst versehen und hat einen Gasinhalt von etwa 7000 cbm. Die beiden Motoren leisten zusammen etwas über 200 PS.

Ein Luftschiff von ähnlicher Größe ist für die englische Armee in den Werkstätten der Gebr. Lebaudy nach dem System Juillot im Bau. Gegenüber den französischen Lebaudy-Luftschiffen erhält dieses Luftschiff vier Propeller.

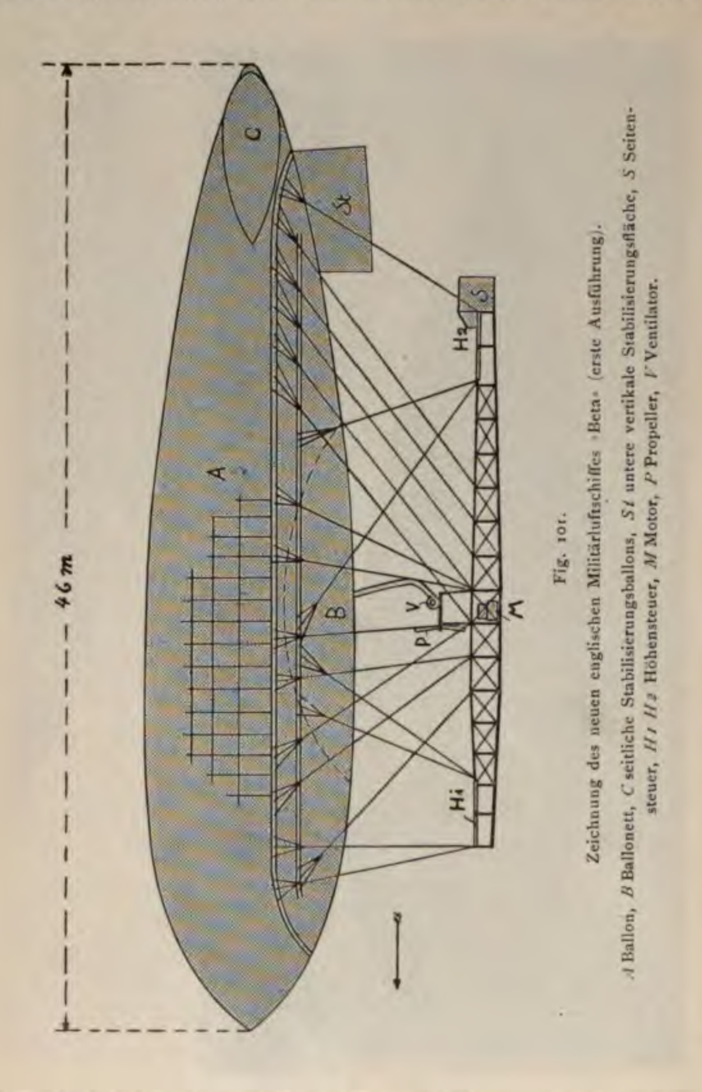


Fig. 101.
Zeichnung des neuen englischen Militärluftschiffes »Beta« (erste Ausführung).
A Ballon, *B* Ballonett, *C* seitliche Stabilisierungsballons, *S1* untere vertikale Stabilisierungsfläche, *S* Seitensteuer, *H1 H2* Höhensteuer, *M* Motor, *P* Propeller, *V* Ventilator.

Im Privatbesitz befindet sich noch ein kleineres, nur für Sportzwecke brauchbares Luftschiff nach System Willows, bei dem, ähnlich dem Ruthenberg-Typ, die Gondel — allerdings in einiger Entfernung vom Tragkörper — an dem leicht demontierbaren Kielgerüst starr befestigt ist. Der Ballon besitzt ein Fassungsvermögen von etwa 900 cbm bei 30 m Länge.



Fig. 102. Luftschiff »Dirigeable II« der englischen Luftschifferabteilung beim Aufstieg.



Fig. 103. Gondel des Luftschiffes »Dirigeable II«.

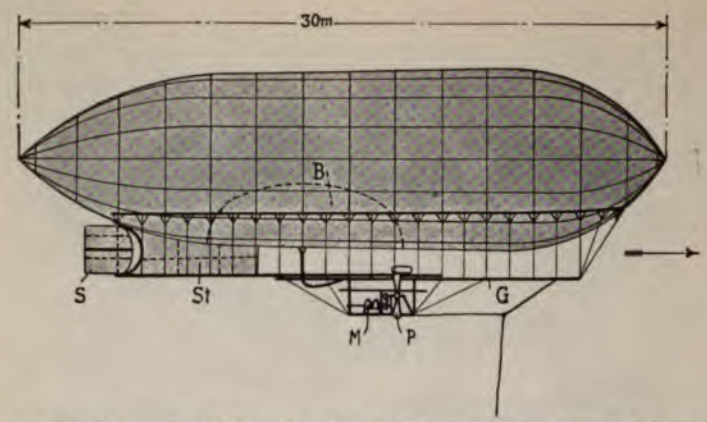


Fig. 104. Zeichnung des Luftschiffes »System Willows«, Seitenansicht. *B* Ballonett, *G* Kielgerüststange mit *St* Stabilisierungsfläche, *S* Seitensteuer, *M* Motor, *P* Propeller.

VII. Die belgischen Luftschiffe.

Dem belgischen Staat stehen zurzeit 2 Luftschiffe zur Verfügung: „Belgique" und „Ville de Bruxelles".

1. Das Luftschiff „Belgique".

Aus der ersten Ausführungsform dieses Luftschiffes, das nur 2700 cbm Gas enthielt und durch zwei Schrauben angetrieben wurde, ist durch Vergrößerung von Hülle und Gondel das jetzt im Betrieb befindliche hervorgegangen, sonst sind erhebliche Änderungen nicht vorgenommen worden. Wie bei den Clément-Bayard-Luftschiffen wird die Stabilisierung durch besondere Körper am Ballon herbeigeführt; von diesen ist der eine als gasenthaltender Wulst um das hintere Ende des Ballons herumgelegt und steht durch ein besonders zu betätigendes Ventil mit dem Hauptgasraum in Verbindung. Außerdem sind noch zwei vertikale Stabilisierungsflächen am Ballonende angebracht. Die Versteifung des Tragkörpers wird in der Hauptsache durch ein unmittelbar unter demselben liegendes Holzgerüst, das durch Stoffbahnen am Ballon hängt, bewirkt und außerdem durch die lange Gondel (Renardschen Typs) unterstützt.

Die Luftschraube von 5 m Durchmesser ist an der Spitze dieser Gondel montiert, eine zweite Luftschraube am hinteren Gondelende ist bei dem Umbau nicht mehr eingebaut worden. Das der Prallhaltung dienende Ballonett kann nach dem Vorgange Erbslöhs mit vorgewärmter Luft beschickt werden, indem die Luft über die erhitzten Teile der Maschine geleitet werden kann. Das Seitensteuer ist hinten am Holzkiel befestigt, die Höhensteuerung wird außer den vorn und hinten unter dem Tragkörper angebrachten Steuerflächen bei der jetzigen Ausführung durch Flächen bewirkt, die links und rechts, vorn und hinten am Gondel-

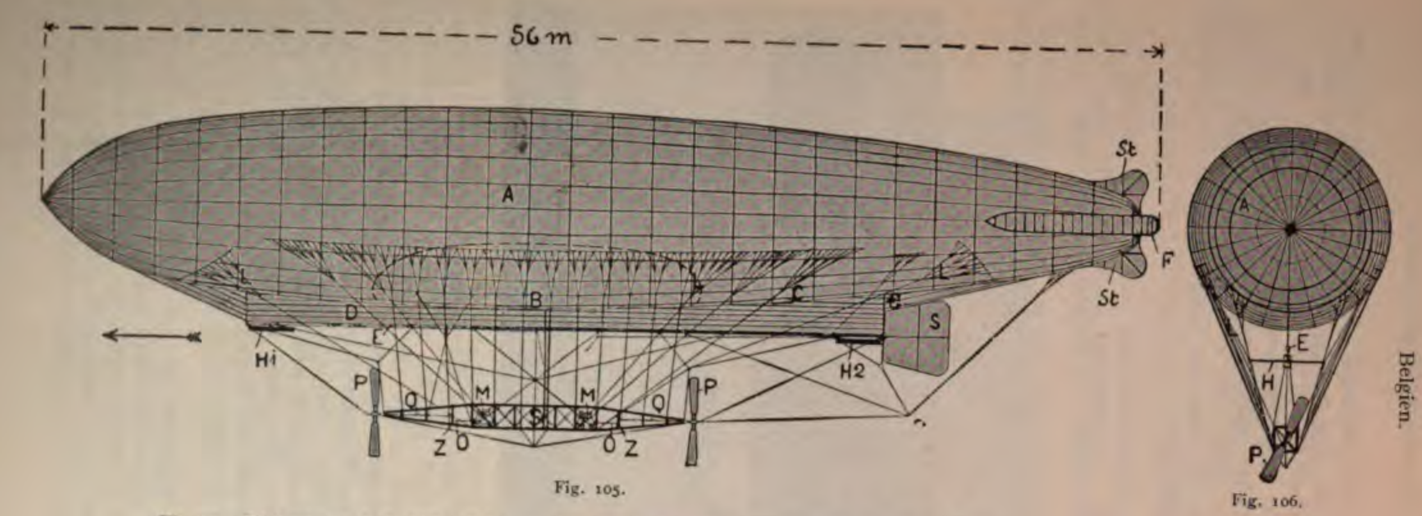


Fig. 105.

Fig. 106.

Fig. 107.

Fig. 105. Zeichnung des Luftschiffes »Belgique« (erste Ausführungsform) Seitenansicht. *A* Ballon, *B* Ballonett, *DE* Kielgerüst, *St* obere und untere vertikale Stabilisierungsfläche, *F* horizontale Stabilisierungsfläche, gebildet durch einen Ballon, *S* Seitensteuer, *H1*, *H2* vorderes und hinteres Höhensteuer, *MM* Motoren, *S* Ventilator mit Luftschlauch, *O* Antriebswellen, *Z* Antriebszahnräder, *PQ* Propellerwellen, *P* Propeller.

Fig. 106. Zeichnung des Luftschiffes »Belgique«. Ansicht von vorn.

Fig. 107. Zeichnung des hinteren Ballonendes vom Luftschiff »Belgique«, von oben gesehen mit den ballonförmigen Stabilisierungsflächen *F*.

gestell angebracht sind, welch letztere noch den Zweck verfolgen, die Höhensteuerung ohne Neigung des ganzen Schiffes herbeizuführen, wenn sie nämlich beide im gleichen Sinne verdreht, eine durch den Schwerpunkt des Ganzen gehende Auftriebskomponente ergeben. Die Tragkörper-Abmessungen des neuen „Belgique“ sind 65 m Länge bei 11 m Durchmesser. Angetrieben wird der Propeller durch zwei gekuppelte Motoren von zusammen 120 PS über ein Vorgelege, das die Umdrehungszahl auf 400 per Minute reduziert.

2. Das Luftschiff „Ville de Bruxelles“,

das erst vor kurzem abgeliefert wurde, ist ein normales „Astra“-Luftschiff vom Typ Renard-Kapferer von 60 m Länge und 12,2 m Durchmesser

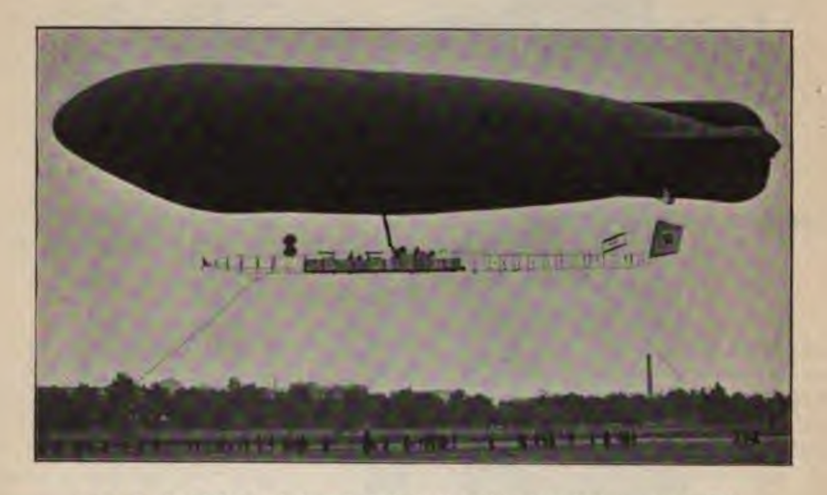


Fig. 108. Das belgische Luftschiff »Ville de Bruxelles« beim Verlassen seiner Halle.

des Tragkörpers. Die Schraube ist vorn an der Gondel gelagert und wird von zwei Motoren von 100 PS angetrieben.

Der Inhalt beträgt 6500 cbm. Die Stabilisierungsflächen werden durch vier tropfenförmige Ballons gebildet, die durch Stoffwände miteinander verbunden sind. Die zwei Höhensteuer sind mit biegsamen Flächen wie bei Wright ausgebildet.

VIII. Die italienischen Luftschiffe.

Italien besitzt zurzeit drei brauchbare Militärluftschiffe. Diese drei Luftschiffe kann man als halbstarr bezeichnen, da sie mit Kielgerüst ausgerüstet sind.

1. System Crocco und Ricaldoni (I und I bis).

Die beiden italienischen Militärluftschiffe Nr. 1 und I bis sind von Kapitän Crocco und Ricaldoni konstruiert. Die Bauart derselben ist im Prinzip die gleiche. Das Luftschiff Nr. I ist vorn halbkugelförmig, während



Fig. 109. Luftschiff Nr. 1 der italienischen Luftschifferabteilung beim Aufstieg.

das hintere Ende zu einer sehr schlanken Spitze verläuft. Etwa im letzten Drittel trägt die Ballonhülle einen Gurt zur Befestigung der dreifachen Stabilisierungsflächen. Außerdem ist der Kiel noch zu einer vertikalen Stabilisierungsfläche ausgebildet, die hinten das Seitensteuer trägt.

Die kurze bootsförmige Gondel trägt an ihrem hinteren Ende zu beiden Seiten, ähnlich wie beim System Parseval, auf Gerüstträgern die zwei Propeller. Die Hülle, aus gefirnißter Seide, enthält ein Ballonett. Das Gerüst aus Stahlrohren zur Versteifung desselben ist in ihrem Innern angebracht. Bemerkenswert ist noch der äußere Anstrich der Hülle mittels eines Aluminiumlackes, um die Sonnenstrahlen zu reflektieren und das Gas weniger zu erwärmen.

Die Höhensteuerung erfolgt durch biegsame Flächen am Ende der horizontalen Stabilisierungsflächen.

Bemerkenswert ist noch, daß die Propeller je zwei einstellbare Flügel haben, so daß der Führer des Luftschiffes die Steigung einstellen kann. Außerdem sind die Schäfte der Flügel gelenkig mit der Propellerwelle verbunden und haben durch den Zug einer Feder das Bestreben, sich nach der Welle hin zu neigen. Die Zentrifugalkraft wirkt diesem Zug entgegen. Durch

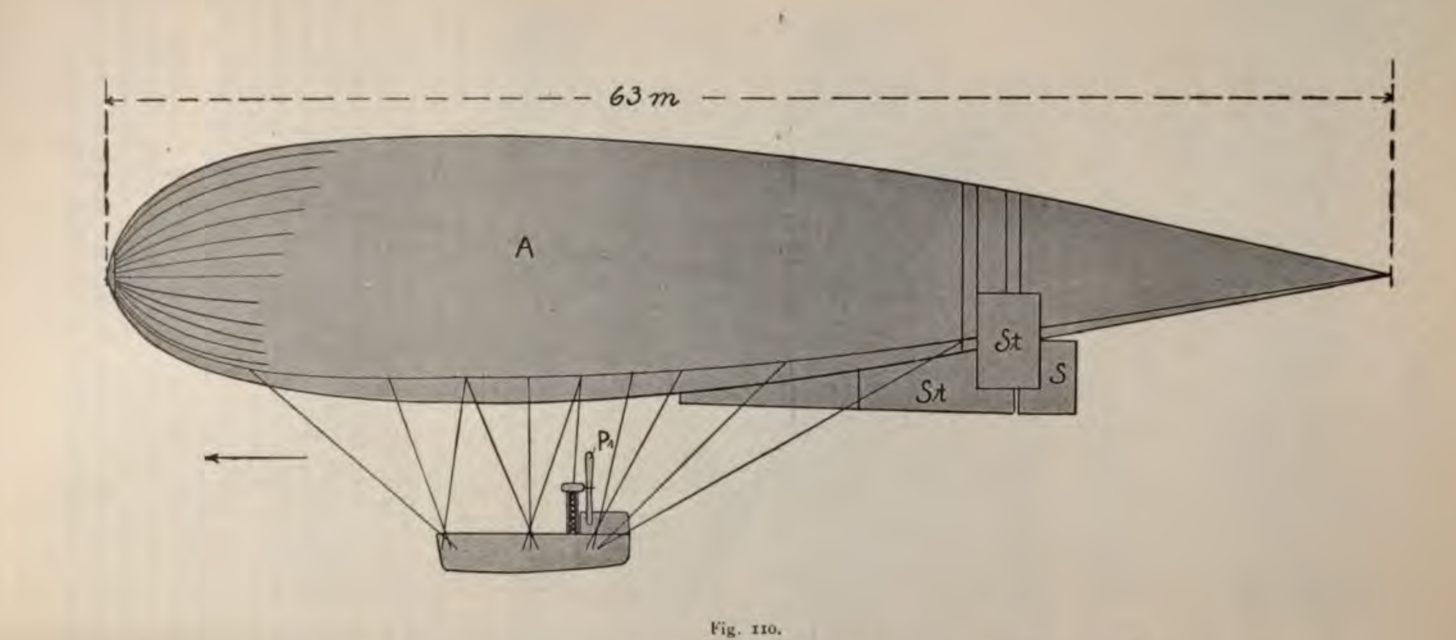


Fig. 110.

Schematische Zeichnung des Luftschiffes Nr. I der italienischen Luftschifferabteilung, Seitenansicht.

A = Ballon, *St* = Stabilisierungsflächen, *S* = Seitensteuer, *P 1* (*P 2* verdeckt) Propeller, *H* = Höhensteuer. (Fig. 112.)

diese Einrichtung nimmt mit steigender Tourenzahl die von den Schrauben bestrichene Fläche zu. Bemerkt sei, daß nach einem Vorschlag des französischen Obersten Renard ursprünglich auch das französische Luftschiff „Ville de Paris" mit einer derartigen Luftschraube ausgerüstet war, doch ist dieselbe im vorigen Jahre durch eine Holzluftschraube ersetzt worden.

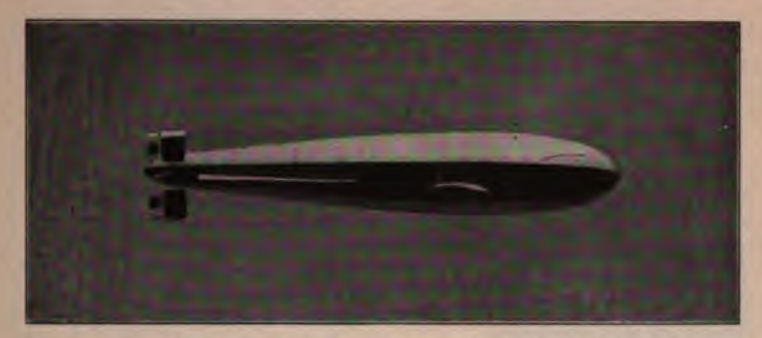


Fig. 111. Luftschiff Nr. »I bis« der italienischen Luftschifferabteilung im Fluge von unten gesehen.

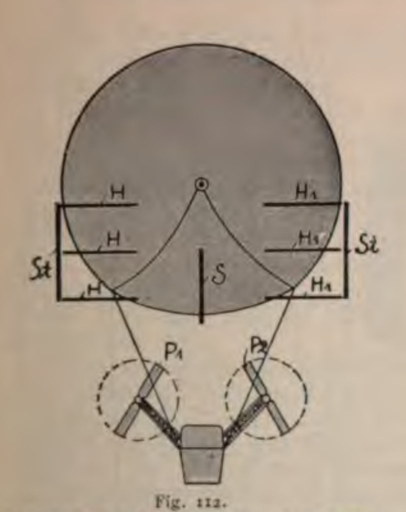


Fig. 112.
Luftschiff Nr. I der italienischen Luftschifferabteilung. Ansicht von hinten.

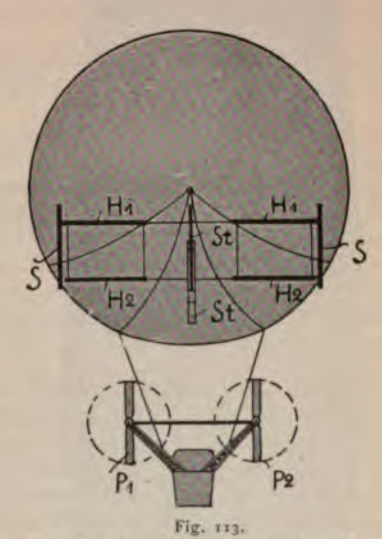


Fig. 113.
Luftschiff Nr. »I bis« der italienischen Luftschifferabteilung. Ansicht von hinten.

Das Luftschiff I bis ist auf Grund der Erfahrungen mit dem Luftschiff Nr. I gebaut und ist etwas länger als dieses. Die hintere Spitze der Gashülle verläuft nicht ganz so schlank wie bei Nr. I. Durch sechs Querwände ist die Gashülle in sieben Abteilungen geteilt. Jede zweite Scheidewand des Ballons ist als Ballonett ausgebildet.

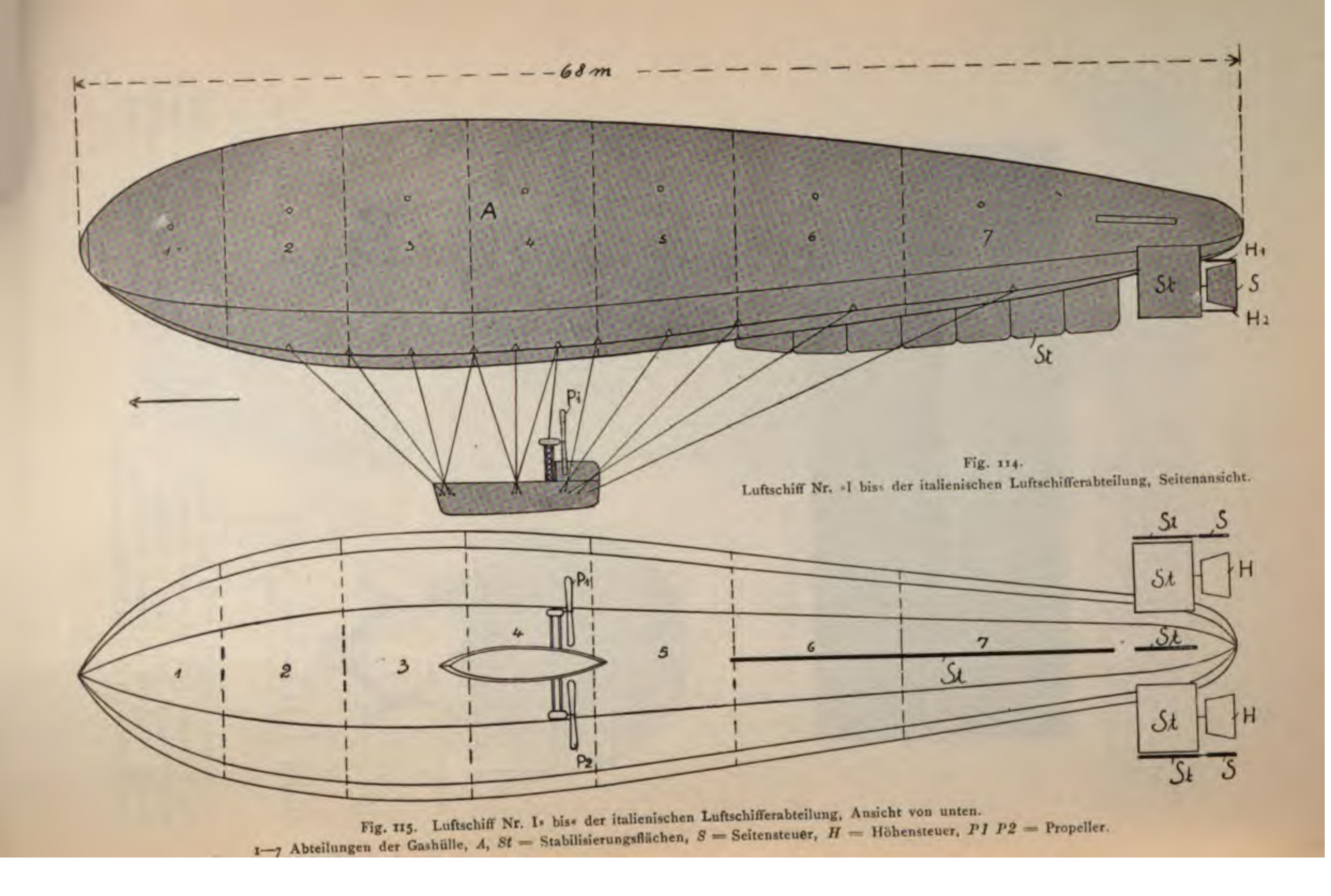


Fig. 114.
Luftschiff Nr. »I bis« der italienischen Luftschifferabteilung, Seitenansicht.

Fig. 115. Luftschiff Nr. I» bis« der italienischen Luftschifferabteilung, Ansicht von unten.
1—7 Abteilungen der Gashülle, *A*, *St* = Stabilisierungsflächen, *S* = Seitensteuer, *H* = Höhensteuer, *P1 P2* = Propeller.

Entsprechend den sieben Gasabteilungen ist auch das Gerüst aus Stahlrohren im Ballon in sieben gelenkig miteinander verbundene Gerüste geteilt.

Da dieses Luftschiff sich bewährt hat, sind gegenwärtig zwei gleiche Luftschiffe für die Armeeverwaltung auf der Luftschiffwerft am See von Bracciano im Bau.

Die Gondel bei beiden italienischen Luftschiffen ist ähnlich konstruiert wie beim Parseval III, d. h. die beiden Propeller sind seitlich über der Gondel auf Tragarmen gelagert. Die Übertragung vom Motor auf die Schraubenwelle erfolgt mittels Ketten im Übersetzungsverhältnis 1 : 2, so daß die Propeller, die einen Durchmesser von 3m haben, 600 Touren per Minute machen.

Beachtenswert ist bei den italienischen Luftschiffen „I" und „I bis" die Konstruktion der Stabilisierungsflächen. Die horizontalen und vertikalen Flächen sind in einem Rahmen vereinigt, und zwar sind beim Luftschiff „I bis" zwei horizontale Flächen übereinander angebracht, während das Luftschiff „I" drei Flächen übereinander angeordnet hat. Ebenso sind drei vertikale Flächen vorhanden; hinter den feststehenden horizontalen wie vertikalen Flächen sind kleinere biegsame Flächen angebracht, welche als Höhen- und Seitensteuer dienen.

2. Luftschiff „Leonardo da Vinci", System Forlanini.

Das von Forlanini und Kapitän Dall Fabbro konstruierte Luftschiff weicht in seiner Form und Konstruktion wesentlich von den anderen bewährten Luftschifftypen ab.

Die Form der Ballonhülle ist die eines Eies mit zugespitzten Enden. Dementsprechend hat der Ballon im Verhältnis zur Länge einen großen Durchmesser, und zwar ist der Durchmesser etwa ein Drittel von der Länge, während die meisten Luftschiffe einen Durchmesser von einem Fünftel oder einem Sechstel der Länge haben. Das unten angebrachte Ballonett reicht durch die ganze Länge des Ballons. In diesem Ballonett befindet sich ein Gerüst aus gelenkig miteinander verbundenen Rohren, die durch Drahtseile miteinander verspannt sind. Demgemäß kann man auch dieses italienische Luftschiff, wie die Militärluftschiffe „I" und „I bis" als halbstarr bezeichnen.

Das Gerüst des Ballons trägt unten das Gerüst für die Gondel. Wie das Kielgerüst bei den Zeppelin-Luftschiffen, ist das Gondelgerüst vollständig mit Stoff überspannt. Die vordere abgerundete Spitze der Gondel enthält ein Fenster aus Zelluloid zum Ausblick für den Führer des Luftschiffes. Der Führerstand ist vom Maschinenraum durch eine Zwischenwand getrennt, und die Verständigung des Führers mit dem Maschinisten findet, wie bei den Zeppelin-Luftschiffen, durch einen Maschinentelegraphen statt, indem durch eine Seilübertragung ein Zeiger eingestellt wird.

Der Antrieb der beiden an Tragarmen seitlich am Kielgerüst angebrachten Propeller erfolgt durch Kardanwellen, von einem 40—50 PS Antoinette-Motor mit Wasserkühlung. Dieser Motor treibt auch den Ventilator für das Ballonett an, doch ist hierfür noch ein besonderer kleiner Motor vorhanden, falls der Hauptmotor versagt. Die Propeller haben jeder fünf Flügel und sind aus Holz hergestellt. Der Durchmesser der Propeller beträgt 2,8 m. Die Tourenzahl beträgt 250 per Minute.

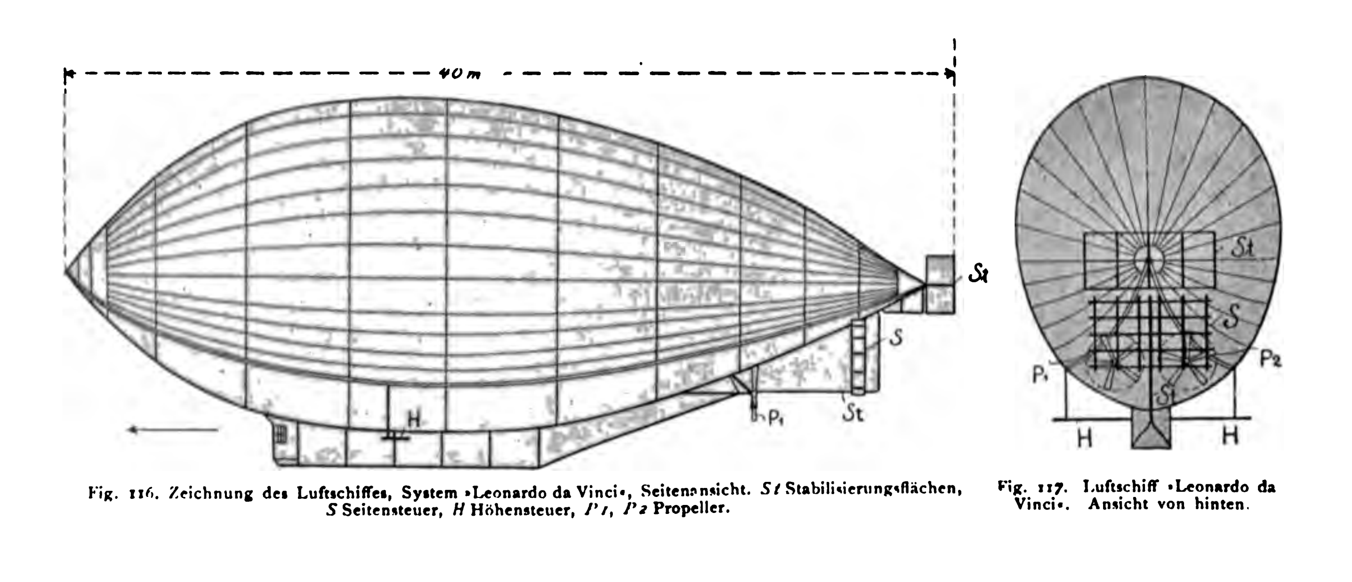


Fig. 116. Zeichnung des Luftschiffes, System »Leonardo da Vinci«, Seitenansicht. *St* Stabilisierungsflächen, *S* Seitensteuer, *H* Höhensteuer, P_1, P_2 Propeller.

Fig. 117. Luftschiff »Leonardo da Vinci«. Ansicht von hinten.

Fig. 118. Luftschiff »Leonardo da Vinci«. Ansicht von unten.

Die Stabilisierungsflächen bestehen aus einem an der hinteren Spitze des Ballons bzw. des Kielgerüstes angeordneten Rahmen, welcher drei horizontale und fünf vertikale Flächen enthält. In ähnlicher Weise ist das Höhen- und Seitensteuer aus einem Rahmen mit fünf drehbaren horizontalen Flächen und sechs festen vertikalen Flächen gebildet. In der Mitte derselben ist eine größere vertikale Fläche angebracht, die drehbar ist und als Seitensteuer dient.

Das Luftschiff ist in einer Halle in Crescenzago bei Mailand stationiert, in welcher es auch montiert wurde. Der Bau und die ersten Versuche fanden im geheimen statt und überraschte das Luftschiff bei seiner ersten größeren Fahrt durch seine vorzügliche Manövrierfähigkeit. Das Luftschiff erreichte bei den letzten Probefahrten eine Geschwindigkeit von 50 km-Std. trotz des im Verhältnis zur Länge sehr großen Durchmessers. Dieses günstige Resultat dürfte namentlich auf das Fehlen des Widerstandes zurückzuführen sein, den bei der gewöhnlichen Gondelaufhängung die Tragseile und der Saum für denselben bilden. Die Form des Luftschiffes mit vorderer stumpfer und hinterer schlanker Spitze ist an sich richtig. Die von Forlanini gewählte geringe Länge dürfte aus dem Gesichtspunkte gewählt sein, mit einem kurzen leichten Kielgerüst auszukommen.

Die Ballonhülle ist aus gefirnißter Seide hergestellt und außen mit Aluminiumpuder eingestäubt, um durch diese blanke Metallschicht die Sonnenstrahlen zu reflektieren und die Erwärmung des Gases durch die strahlende Wärme möglichst zu verhindern.

Beachtenswert ist noch die Einrichtung zur Erwärmung der Luft im Ballonett, indem die Luft für dasselbe durch den Kühlapparat des Motors gesaugt werden kann. Es kann jedoch auch kalte Luft in das Ballonett geblasen werden, was dann geschieht, wenn das Luftschiff nicht weiter steigen resp. fallen soll.

3. Das Luftschiff des Grafen da Schio.

Dieses zwar nicht dem italienischen Staate gehörige, aber seinerzeit vom König subventionierte Luftschiff wurde vom Grafen da Schio 1905



Fig. 119. Luftschiff des Grafen da Schio (erste Ausführungsform 1905) beim Aufstieg.

erbaut; es stellt insofern einen besonderen Typ dar, als sein Tragkörper nicht wie die sonstigen Prallluftschiffe durch ein Ballonett prall gehalten werden muß, sondern durch eine an der Unterseite eingebaute elastische Längsbahn aus Paragummi von selber seine Form wahrt. Diese durch ihre selbsttätige Wirkung vorteilhafte Vorrichtung gestattet jedoch ein Aufsteigen in größere Höhen nicht, so daß das Luftschiff, das zudem nur eine geringe Eigengeschwindigkeit besitzt, für militärische Zwecke nicht genügt. Die bei den Versuchen gemachten Erfahrungen haben jedoch als wertvolle Unterlagen für den Bau der bereits beschriebenen Militärluftschiffe „I" und „I bis" gedient. Der 38 m lange und maximal 8 m Durchmesser besitzende spindelförmige Ballonkörper, dessen Gasinhalt 1200 cbm beträgt, ist aus gefirnißter Seide hergestellt und von einem Mantel aus Baumwolle überdeckt, an dem die Tragseile der Gondel befestigt sind. 1908 wurde das Luftschiff einer Umarbeitung unterzogen, wobei die Gummibahn durch eine von Gummiseilen zusammengezogene Seidenbahn und der 12 PS-Motor durch einen solchen von 30/35 PS ersetzt wurde. Die ursprünglich an der Spitze des Gondelgerüstes angeordnete Schraube wurde zwischen Gondel und Ballon (wie bei dem Parsevaltyp) verlegt.

IX. Die spanischen Luftschiffe.

1. Das Luftschiff Torrès Quevedo.

Das erste spanische Luftschiff wurde von dem spanischen Ingenieur M. Torrès Quevedo konstruiert und zeigt gegenüber den anderen Luftschifftypen erhebliche Abweichungen.

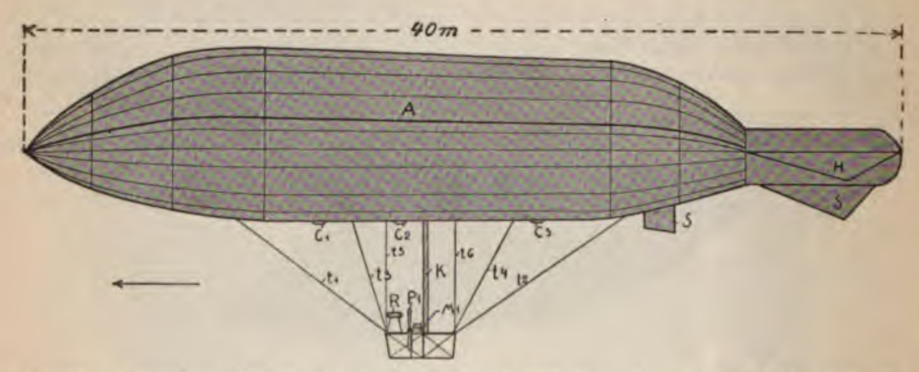


Fig. 120. Zeichnung des Luftschiffes »Torrès Quevedo«, Seitenansicht. *A* Ballon, *H* seitliche, *S* untere Stabilisierungsflächen, *S* Seitensteuer, C_1 bis C_3 Gas- und Luftventile, *M1*, *M2* Motoren, *P1*, *P2* Propeller, *R* Benzinbehälter, *K* Luftschlauch, t_1 bis t_4 von der Längsachse des Ballons zur Gondel geführte Tragseile, t_6 seitliche Tragseile.

Schon die äußere Gestalt der Ballonhülle ist sehr auffallend, da die Hülle keinen kreisförmigen Querschnitt hat, sondern zu beiden Seiten und unten Einschnürungen besitzt, so daß der Querschnitt fast einem Kleeblatt

ähnlich erscheint. Noch auffallender ist die Konstruktion des hinteren Endes der Ballonhülle, das als beweglicher gasgefüllter Schwanz mittels drei daran befestigter Flächen zur Steuerung und Stabilisierung dient. Die Einschnürungen in der Ballonhülle sind durch im Innern derselben angebrachte Verspannungsseile hervorgerufen und sollen dazu dienen, die Steifigkeit der Ballonhülle zu gewährleisten.

Die kurze Gondel trägt ähnlich wie die französischen Militärluftschiffe, System Lebaudy, zwei seitliche Propeller, von denen jeder durch einen Antoinette-Motor direkt angetrieben wird.

Von bedeutenden Leistungen dieses Luftschiffes hat man nichts gehört und die Konstruktion ist als verfehlt zu betrachten. Einmal ist der Widerstand der Ballonhülle viel größer als bei der normalen Torpedoform. Bei gleichem Gasgehalt ist weit mehr Stoff erforderlich und hierdurch, sowie die große Anzahl der Verspannungsseile wird das Gewicht des Ballons erheblich schwerer. Die Starrheit der Ballonhülle kann durch die Einschnürung doch nicht gesichert werden, vielmehr ist ebenso, wie bei einem normalen Prallballon ein Ballonett notwendig, mit dem dieses Luftschiff auch ausgerüstet ist.

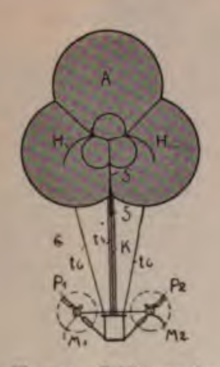


Fig. 121. Zeichnung des Luftschiffes »Torrès Quevedo«. Ansicht von hinten.

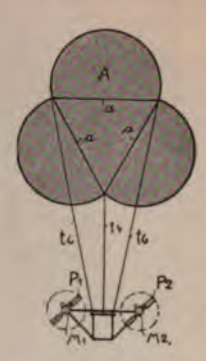


Fig. 122. Zeichnung des Luftschiffes »Torrès Quevedo«. Querschnitt.

2. Das Luftschiff „España".

Das einzige brauchbare spanische Militärluftschiff ist das Luftschiff „España", welches von der französischen Astra-Gesellschaft nach dem Typ „Renard-Kapferer" für die spanische Regierung gebaut wurde. Obwohl dieses Luftschiff erst vor kurzem von der spanischen Regierung abgenommen wurde, ist es noch nach dem älteren Astra-Typ mit einem Propeller vorn an der Gondel gebaut, während der neueste Typ seit ich an der Gondel zwei Propeller trägt. Der Ballon trägt hinten oben und unten und zu beiden Seiten die tropfenförmigen Stabilisierungsballons, die gegenüber den vorgenannten französischen Luftschiffen etwas weiter nach hinten gerückt sind, so daß sie etwas über den Ballon hinausstehen, um durch Stoffflächen miteinander verbunden zu werden. Die sehr lange Gondel

trägt vorn den zweiflügligen Propeller, hinten das Seitensteuer mit zwei parallelen Flächen. Auch die beiden Höhensteuer, eins vorn und eins hinten über der Gondel, haben zwei parallele Flächen. Sie können jedes

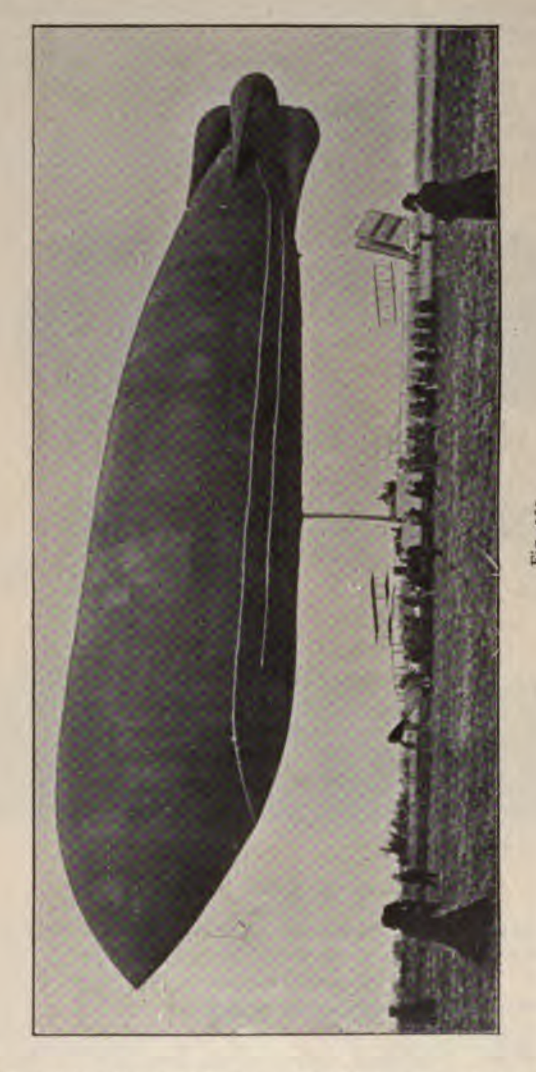


Fig. 123. Spanisches Militärluftschiff »España« bei der Landung.

für sich oder beide gleichzeitig in gleicher oder entgegengesetzter Richtung mittels Handrädern bedient werden. Zunächst ist ein Motor von 120 PS eingebaut, doch beabsichtigt man für später den Einbau von zwei Motoren von je 75 PS. Die Maximalgeschwindigkeit betrug bei den Probefahrten 13 m per Sekunde.

X. Die russischen Luftschiffe.

Auch Rußland besitzt zurzeit noch keine bedeutende Luftflotte. 1908 baute der russische Luftschifferpark ein Luftschiff eigener Konstruktion, das mit dem ersten Versuchsluftschiff, System Parseval, etwas Ähnlichkeit hat, doch ist der Ballon im Verhältnis zum Durchmesser sehr lang und auch die Gondel ist länger als bei Parseval. Auffällig an diesem Luftschiff ist das Fehlen der seitlichen Stabilisierungsflächen. Für militärische Zwecke hat dieses Versuchsluftschiff nur einen geringen Wert.

Das russische Militärluftschiff „Ljebedy".

Nach den geringen Erfolgen mit dem Luftschiff eigener Konstruktion bestellte die russische Regierung für ihren Luftschifferpark ein größeres



Fig. 124. Das russische Militärluftschiff »Ljebedy« in Fahrt.

Luftschiff von dem französischen Typ Lebaudy-Juillot, das im vergangenen Jahre geliefert wurde.

Das Luftschiff entspricht mit geringen Änderungen dem französischen Militärluftschifftyp. Der Tragkörper hat bei 61 m Länge und 11 m Durchmesser ein Fassungsvermögen von 3700 cbm. Angetrieben wird es durch einen 70 PS-Motor.

Anfang dieses Jahres bestellte die russische Regierung zwei Luftschiffe bei der Parseval-Gesellschaft, von denen das erste in der nächsten Zeit zur Ablieferung gelangen dürfte. Dieses Luftschiff entspricht fast ganz dem deutschen Militärluftschiff „P II" und hat etwa auch gleichen Gasinhalt.

Außerdem werden gegenwärtig in den Werkstätten des russischen Militärluftschifferparkes zwei kleinere Luftschiffe von ca. 2000 cbm Inhalt gebaut. Wenn sich dieser Typ bewährt, soll eine größere Anzahl dieser Luftschiffe gebaut und in den Grenzfestungen stationiert werden.

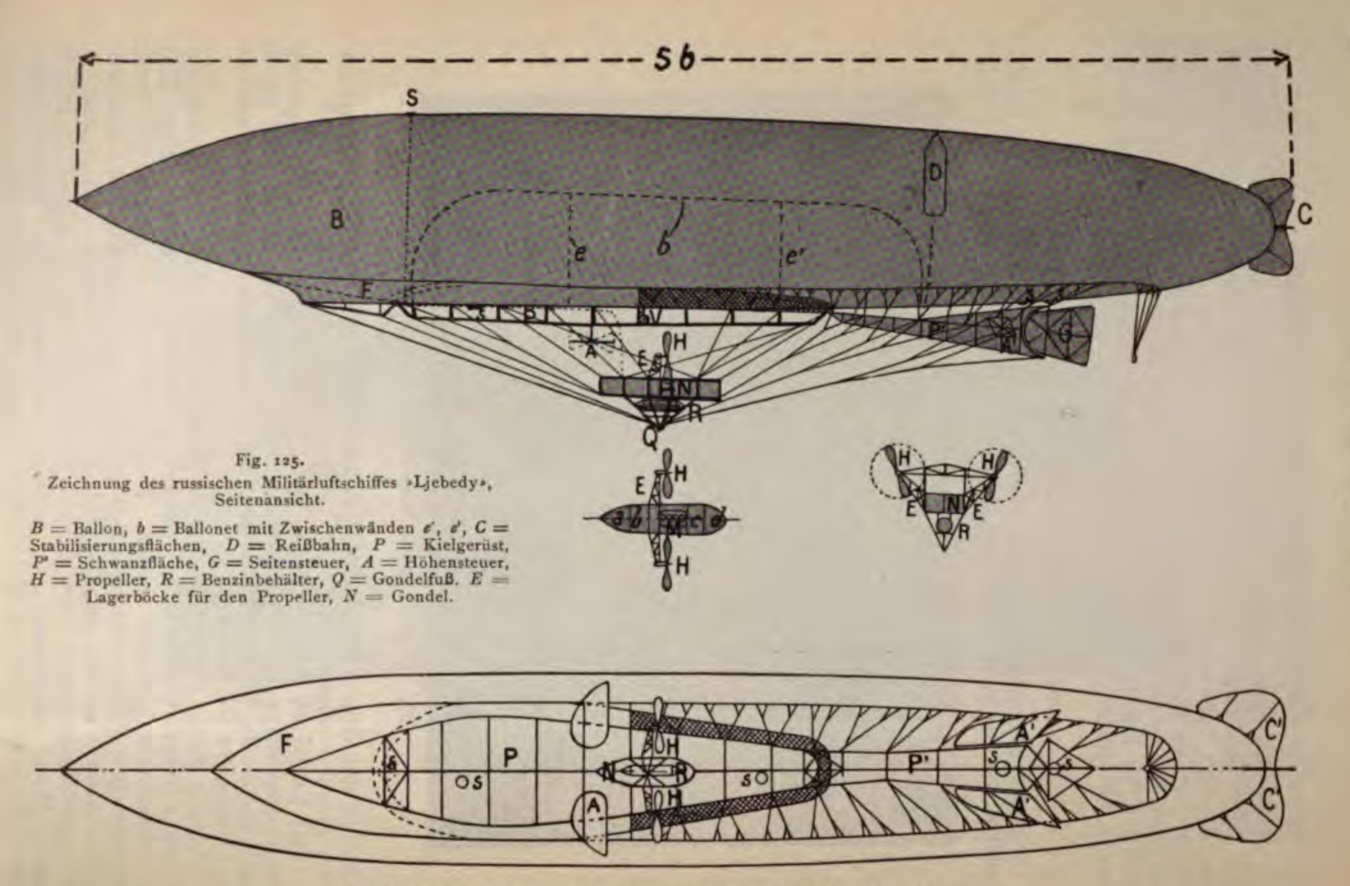


Fig. 125.
Zeichnung des russischen Militärluftschiffes »Ljebedy«, Seitenansicht.

B = Ballon, b = Ballonet mit Zwischenwänden e', e', C = Stabilisierungsflächen, D = Reißbahn, P = Kielgerüst, P' = Schwanzfläche, G = Seitensteuer, A = Höhensteuer, H = Propeller, R = Benzinbehälter, Q = Gondelfuß, E = Lagerböcke für den Propeller, N = Gondel.

Fig. 126. Zeichnung des russischen Militärluftschiffes »Ljebedy«. Ansicht von unten.

XI. Die amerikanischen Luftschiffe.

Von außereuropäischen Staaten besitzen zurzeit nur die Vereinigten Staaten von Nordamerika ein Militärluftschiff, System Baldwin, doch sollen sich gegenwärtig zwei weitere Luftschiffe im Bau befinden.

Das Luftschiff „System Baldwin".

Dieses Luftschiffsystem hat in seiner Konstruktion viel Ähnlichkeit mit dem Typ „Renard-Kapferer", indem auch hier eine lange Gondel zur An-

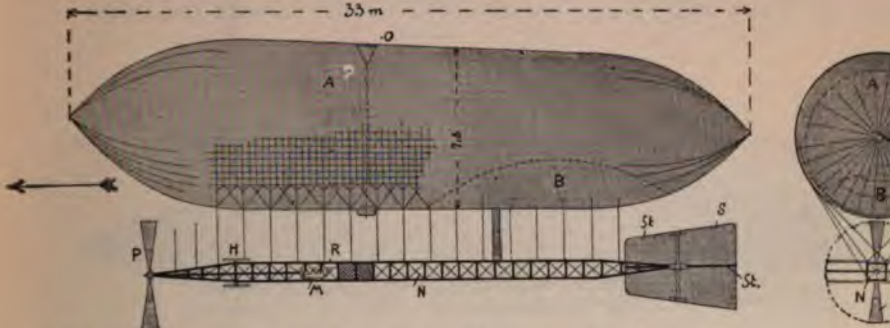


Fig. 127. Zeichnung des amerikanischen Militärluftschiffes »System Baldwin«. *A* Ballon, *B* Ballonett, *O* Gasventil, *St* Stabilisierungsflächen, *S* Seitensteuer, *H* Höhensteuer, *P* Propeller, *M* Motor, *R* Benzinbehälter, *N* Führerstand in der Gondel.



Fig. 129. Zeichnung des amerik. Militärluftschiffes »Baldwin«. Ansicht von vorn.

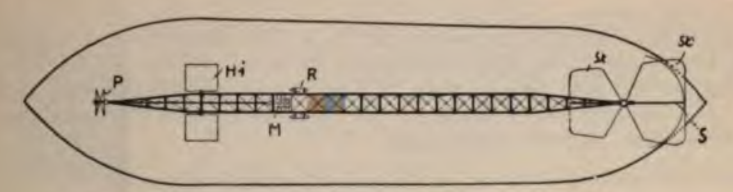


Fig. 128. Zeichnung des amerikanischen Militärluftschiffes »Baldwin«. Ansicht von unten.

wendung kommt, die an der vorderen Spitze den Propeller trägt. Äußerlich kennzeichnet sich dieser Typ dadurch, daß der Ballon selbst keine Stabilisierungsflächen trägt, vielmehr dient das Seitensteuer auch zur Stabilisierung in vertikaler und horizontaler Richtung, indem das Steuer verhältnismäßig sehr groß ist und in der Mitte zu beiden Seiten horizontale Flächen besitzt.

Wegen seiner geringen Größe von nicht ganz 600 cbm ist das Luftschiff zu größeren Fahrten ungeeignet. Es kann auch nur zwei Personen tragen, die mit der Bedienung des Luftschiffes so beschäftigt sind, daß sie sich mit sonstigen Beobachtungen kaum befassen können.

Außer diesem Militärluftschiff, offiziell „Luftschiff Nr. I des Signalkorps" genannt, finden sich in den Vereinigten Staaten mehrere kleinere Luftschiffe für Sport- und Schaustellungszwecke. Von diesen sei das Luftschiff von Knabenshoe genannt, das im wesentlichen mit der Konstruktion von Baldwin identisch ist. Als amerikanisches Luftschiff kann man auch das Luftschiff von Wellmann „America" bezeichnen. Obwohl es in Europa gebaut ist, wurde es auf Spitzbergen montiert, während die Teile zu demselben von der französischen Firma Godard geliefert wurden.

Dieses Luftschiff sollte schon dreimal von Spitzbergen aus die Fahrt nach dem Nordpol unternehmen. Die Aufstiege sind aber bisher mißglückt. Das Luftschiff wurde jedes Jahr umgebaut, doch kann man es trotzdem in seiner Konstruktion als veraltet bezeichnen. Ob mit diesem Luftschiff jemals die Fahrt nach dem Nordpol glücken wird, ist sehr zweifelhaft.

Nachtrag.



Fig. 130. Neues englisches Luftschiff.

Die Luftschiffwerft der Gebrüder Lebaudy lieferte nach London ein großes Luftschiff nach dem halbstarren System. Dieses Luftschiff „Morning Post" hat eine Länge von 103 m bei 12 m Durchmesser der Gashülle. Die Gondel hat 2 Motoren von zusammen 220 PS Leistung. Das Luftschiff kann 16 Personen tragen.

rüssel), PL 9 u. PL 10.

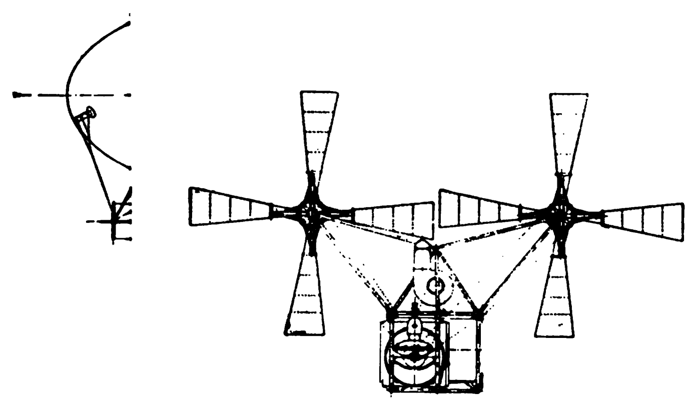


Fig. 133. Ansicht der Gondel von hinten.

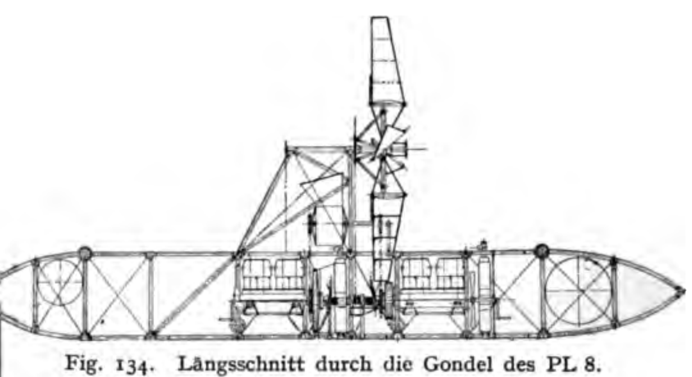


Fig. 134. Längsschnitt durch die Gondel des PL 8.



II. Die erfolgreichsten Flugmaschinen der Gegenwart.

1. Allgemeines.

Weit bedeutender als auf dem Gebiete der Motorluftschiffahrt sind die Fortschritte, die im vergangenen Jahre auf dem Gebiete der dynamischen Luftschiffahrt erreicht wurden. Nicht nur die bereits vorher bekannten und erprobten Drachenflieger wurden wesentlich verbessert, es wurde auch eine große Anzahl neuer Apparate zum Fliegen gebracht, so daß es unmöglich ist, alle Apparate und alle bemerkenswerten Flugleistungen aufzustellen; man kann nur die Rekordleistungen hervorheben. Der Fortschritt in den Leistungen der Flugapparate ist nicht nur auf die Vervollkommnung der Konstruktion zurückzuführen, sondern vielleicht noch mehr auf die Vervollkommnung der Führer der Apparate. Während bezüglich der Motorluftschiffe Deutschland an erster Stelle steht, müssen wir anerkennen, daß bezüglich der Drachenflieger und anderer Flugapparate Frankreich zurzeit Deutschland und allen anderen Ländern weit voraus ist; auch die Vereinigten Staaten stehen hierin noch vor Deutschland. Frankreich steht auch insofern allen anderen Ländern weit voraus, als im vergangenen Jahre fast alle bedeutenden Rekordleistungen in Frankreich und meist unter französischer Führung erreicht wurden.

Eine Besprechung der erfolgreichen Flugmaschinen kann sich auf die modernen Drachenflieger beschränken, da im wesentlichen nur mit diesen bedeutende Flugleistungen erreicht worden sind. Von den Drachenfliegern wieder kamen bisher nur zwei Typen zur Ausbildung, Eindecker und Zweidecker, so genannt nach der Anzahl der übereinander angeordneten Tragflächen. Die von mehreren Konstrukteuren versuchten Dreidecker sind aufgegeben worden, da sich kein Vorteil gegenüber der Vermehrung des Gewichtes, des Widerstandes und damit des Kraftbedarfes ergab.

Während noch vor etwa Jahresfrist der Zweidecker der bevorzugte Typ der Drachenflieger war, ist dies nunmehr der Eindecker oder Monoplan, obwohl die besten Flugleistungen, resp. Rekordleistungen, mit Passagieren mit Zweideckern erzielt wurden. Die Abweichungen in der Konstruktion der Drachenflieger, namentlich der Eindecker, die aus den verschiedenen Werkstätten Deutschlands, Frankreichs und anderen Ländern hervorgegangen sind, werden immer geringer und augenscheinlich nähern wir uns bereits einem Standardtyp, d. h. einem normalen Flugmaschinentyp mit im wesentlichen gleichartiger Anordnung der Hauptteile. Dieser Standardtyp läßt sich, wie folgt, charakterisieren:

An einem langen Körper von der Form eines Rennbootes, welcher nach vorn stumpfer, nach hinten schlanker verläuft, sind vorn etwa an der Oberkante zu beiden Seiten gewölbte Tragflächen angebracht; etwa zwischen den Tragflächen ist vorn im Körper der Motor eingebaut und vor demselben auf der Kurbelwelle montiert, der Propeller. Derselbe macht also demnach die Tourenzahl des Motors; am hinteren schneidenförmig verlaufenden Ende des Bootes ist eine einstellbare, vertikale Fläche angebracht, die als Seitensteuer dient und zu beiden Seiten des Körpers horizontale Schwanzflächen, die teilweise ebenfalls drehbar sind, und so als Höhensteuer, bzw. zur Erhaltung der Längsstabilität dienen.



Fig. 136. Zweidecker »System Wright« im Fluge. Alte Bauart ohne Anlaufräder und Schwanzflächen.

Der Körper ruht auf einem Anlaufgestell, in dem meist vorn zwei und hinten ein Anlaufrad angebracht ist. In vielen Fällen ist jedoch das dritte hintere Rad fortgelassen, resp. durch einen Sporn ersetzt.

Größer sind die Unterschiede in der Bauart der Zweidecker, doch kann man zwei Haupttypen unterscheiden, die wir nach den Hauptrepräsentanten als Wrighttyp und Voisintyp bezeichnen können. Der wichtigere, der Wrighttyp, unterscheidet sich namentlich dadurch von dem Voisintyp und allen sonstigen Drachenfliegern, sowohl Ein- wie Zweideckern, daß besondere Schwanzflächen, wie sie andere Drachenflieger zur Erhaltung der Längsstabilität benutzen, in Fortfall kommen. Die Längsstabilität wird vielmehr bei dem Wrighttyp allein durch das vor den Tragflächen angeordnete Höhensteuer bewerkstelligt. Das Seitensteuer ist jedoch, wie bei allen modernen Flugapparaten, hinten angeordnet und besteht, ebenso wie das Höhensteuer, aus zwei parallelen Flächen. Es sind also alle Flächen, sowohl Tragflächen wie Steuerflächen, doppelt vorhanden.

Weiter unterscheidet sich der Wrighttyp von allen anderen Typen von Flugmaschinen dadurch, daß kein mit der Flugmaschine fest verbundenes

Anlaufgestell zur Anwendung kommt. Es wird eine besondere Startvorrichtung benutzt, welche beim Auffliegen auf der Erde zurückbleibt.

Demgegenüber hat der von Voisin entwickelte Zweideckertyp verhältnismäßig große Schwanzflächen, die im wesentlichen, ebenso wie das Tragflächensystem, nach Art der Kastendrachen ausgebildet sind, d. h. aus zwei horizontalen, in der Flugrichtung ein wenig gekrümmten Flächen bestehen, die an den Seitenkanten durch vertikale Flächen miteinander verbunden sind. Hinter diesen Schwanzflächen ist das Seitensteuer ange-



Fig. 137. Drachenflieger (Zweidecker), »System Wright«, alte Bauart mit Startapparat.

bracht, während sich das Höhensteuer als einfache Fläche vor den Tragflächen befindet. Das Anlaufgestell hat vorn unter den Tragflächen zwei Räder und gewöhnlich auch zwei kleinere Räder unter den Schwanzflächen. In neuester Zeit bringt Voisin noch ein fünftes Rad vorn unter dem Höhensteuer an, um ein Vornüberkippen des Drachenfliegers nach Möglichkeit zu verhindern.

Auch beim Zweidecker von Voisin sind die Tragflächen seitlich an einen Körper angebaut, der den Motor mit Propeller und vor dem Motor den Führersitz trägt.

Die anderen erfolgreichen Zweidecker, wie der von Farman, Roger-Sommer und der amerikanische Zweidecker Curtiss-Herrings haben im ganzen denselben Aufbau wie der Voisin-Zweidecker. Es sei noch hervorgehoben, daß alle genannten Zweidecker im Gegensatz zu den Eindeckern den Propeller hinter den Tragflächen angeordnet haben , und zwar, mit Aus-

nahme von Wright und einigen weniger bedeutenden Systemen ebenfalls nur einen Propeller, der direkt auf der Motorwelle montiert ist.

Abgesehen von dem System Wright werden sich auch die verschiedenen Zweideckerkonstruktionen immer ähnlicher, und es entwickelt sich eine Standardtype; es ist dabei auffällig, daß trotz der großen Erfolge, die die Gebrüder Wright und ihre besseren Schüler mit ihren Flugmaschinen erreicht haben, nicht die Bauart Wright sich zum Standardtyp entwickelt, sondern man könnte dies weit eher von dem Voisintyp behaupten. Aus diesem Zweidecker entwickelte sich der Zweidecker von Farman und der von Roger-Sommer, eines früheren Schülers von Farman. Es ist um so auffälliger, daß die Konstrukteure nicht den Spuren von Wright bezüglich des



Fig 138. Drachenflieger, »System Voisin«, im Fluge.

Aufbaues ihrer Flugmaschinen folgen, da fast alle Konstrukteure von modernen Drachenfliegern das zuerst von den Gebrüdern Wright ausgeführte Verfahren zur Erhaltung der Querstabilität durch Verwinden der Tragflächen in ähnlicher Ausführung wie die Wrights anwenden. Auch in anderer Hinsicht bietet die Drachenfliegerkonstruktion von Wright viele Vorteile und würde wahrscheinlich dieser Drachenfliegertyp in der einen oder anderen Hinsicht mehr kopiert werden, wenn dem nicht die Patentrechte der Wrights entgegenständen. Es sei hierbei auf einen prinzipiellen Unterschied im Aufbau des Drachenfliegers der Gebrüder Wright gegenüber den anderen hier angeführten Systemen aufmerksam gemacht, der darin besteht, daß der mittlere Körper, welcher als Träger für den Motor und Führer dient, und an welchem die Tragflächen angebracht sind, bei dem Drachenflieger von Wright überhaupt nicht vorhanden ist. Die Gebrüder Wright gehen vielmehr bei der Konstruktion ihrer Flugmaschinen von den Tragflächen aus.



Fig. 139 und 140.

Zeichnung des Drachenfliegers, System Wright. Neueste Konstruktion. Ansicht von oben mit doppelter Schwanzfläche hinter dem Seitensteuer und Anlaufrädern, g_1, g_2 Gerüst für Schwanz- und Steuerflächen; a_1 obere, a_2 untere Schwanzfläche für die Längsstabilität; h Höhensteuer, s Seitensteuer; f_1 obere, f_2 untere Tragfläche; m Motor; i_1, i_2 Kettenantrieb für die Propeller p_1, p_2; k Kühler; b Benzinbehälter; n_1, n_2 Sitze für Führer und Passagier; l_1, l_2 Lenkhebel; r_1 vorderes Anlaufrad, r_2, r_3 hintere Anlaufräder; q_1, q_2 Landungskufen.

Fig. 139. Ansicht von oben.

Fig. 139.

Fig. 140. Seitenansicht.
(Fabrikanten für Deutschland »Flugmaschine Wright«, G. m. b. H., Berlin.)

Auf der unteren Tragfläche ist direkt der Motor montiert und ebenso befindet sich dort auch der Sitz für den Führer und einen Passagier. Zweifellos wird hierdurch das Gewicht der Flugmaschine geringer; die Konstruktion wird einfacher und die Herstellung billiger. Andererseits muß jedoch hervorgehoben werden, daß das Ansehen der Flugmaschine durch den Fortfall dieses mittleren Körpers ein weniger elegantes ist, und der Führer ist jedenfalls auf seinem Sitz auf der unteren Tragfläche zwischen den Verspannungsdrähten des Tragflächengerüstes weit mehr exponiert als bei einer Flugmaschine mit einem mittleren bootsförmigen Körper, in welchem der Führer geschützt sitzt und der Motor wohl auch fester gelagert werden kann. Der auf der vorderen Tragflächenkante sitzende Führer, der weder seitlich noch vor sich eine schützende Wand sieht, muß auch unbedingt mehr Wagemut haben als der Führer einer Flugmaschine mit dem Sitz in einem festen Körper, wie bei Voisin, Blériot, Antoinette, wobei der Führer einen allseitig von festen Wänden umgebenen Sitz hat, Den Fortfall des mittleren Körpers bei Wright kann man sich wohl dadurch erklären, daß dieser Drachenflieger aus einem Gleitflieger entwickelt worden ist, bei dem der Führer auf der unteren Tragfläche liegen mußte. Beim Gleitflieger konnte man sich des unbedingt notwendigen geringen Gewichtes wegen den Luxus eines kräftigen Mittelkörpers mit bequemem Sitz für den Führer nicht leisten. Bei dem ersten brauchbaren Gleitflieger, von unserem Landsmann Otto Lilienthal konstruiert, war ja die Bequemlichkeit noch geringer, indem man sich mit den Armen in das Gerüst der Tragflächen hing und hierbei durch Verlegen des Schwerpunktes durch Schwenken der Beine den Flugapparat steuerte.

Wenn der Drachenflieger von Wright, was die äußere Bauform anbelangt, nicht als Normalform betrachtet werden kann, so sind doch, wie schon bemerkt, die von Wright angewandten Mittel zur Steuerung beachtenswert und auch vorbildlich geworden und sollen daher näher besprochen werden.

Es muß zunächst hervorgehoben werden, daß kein anderer Drachenflieger im Verhältnis zum transportierten Gewicht (Nutzlast) und zur Geschwindigkeit mit so geringer Kraftleistung des Motors auskommt, als der Drachenflieger, System Wright, mit alleiniger Ausnahme des kleinen Eindeckers von Santos Dumont. Es darf auch bezweifelt werden, ob es mit einem anderen Drachenflieger ohne Schwanzfläche überhaupt möglich ist, zu fliegen. Meines Erachtens ist die Wirkung des Höhensteuers bei Wright deshalb eine so präzise, weil die horizontalen Flächen, welche das Höhensteuer bilden, nicht einfach verdreht werden, wie bei den sonstigen Drachenfliegern, sondern je nach der Einstellung zum Flug geradeaus, nach oben oder unten, eine andere Krümmung erhalten. Trotzdem ist aber wegen des Fehlens einer Schwanzfläche das Steuern eines Drachenfliegers, System Wright, bezüglich der Höhensteuerung und der Erhaltung der Längsstabilität unbedingt schwieriger als das Steuern eines Drachenfliegers mit Schwanzfläche, wie z. B. eines Voisinzweideckers. Dies haben auch schon die von den Gebrüdern Wright ausgebildeten Führer ihrer Flugmaschinen und die Erbauer derselben richtig erkannt und der Franzose, Graf Lambert, hat sich bereits einen Drachenflieger, System Wright, mit einer Schwanzfläche bauen lassen. Auch die deutsche Gesellschaft, welche die Wrightpatente erworben hat, und diese Flugmaschinen fabriziert, führt diesen verbesserten Wrighttyp mit einfacher oder doppelter Schwanzfläche jetzt aus.

Die Schwanzfläche ist mittels eines aus zwei parallelen Holzrahmen gebildeten Gerüstes in ca. 3,5 m Abstand an der Hinterkante der Tragflächen befestigt. Bei einer Breite von 3,6 m und einer Tiefe von 0,6 m beträgt die Flächengröße 2,2 qm. Vor dieser festen Schwanzfläche ist in seiner bisherigen Konstruktion und Größe das Seitensteuer angebracht. Die Schwierigkeiten bei der Erlernung des Fliegens mit einem Drachenflieger, System Wright, werden durch die Lehrmethode der Gebrüder Wright vermindert, da der Drachenflieger von Wright im vornherein für zwei Personen gebaut wurde und bei dem für einen Zweidecker sehr geringen Luftwiderstand und

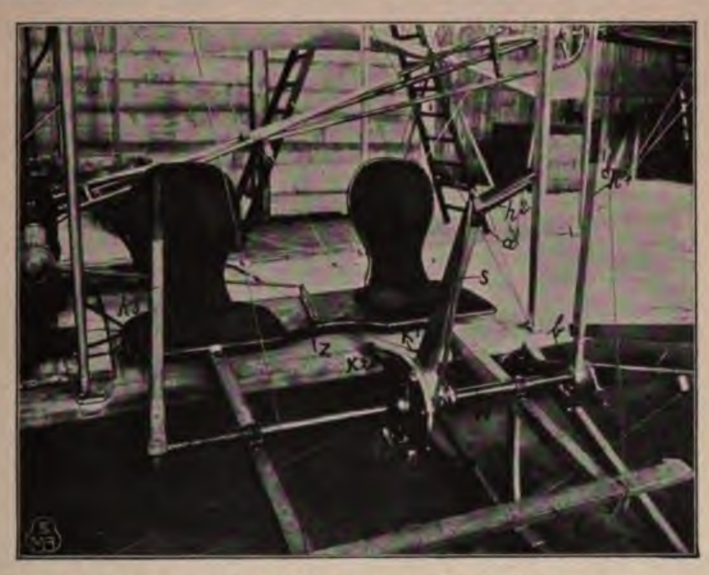


Fig. 141. Neue Steuerhebel der Drachenflieger, System Wright. w = Steuerwelle bzw. Rohrachse; k^1 = Steuerhebel für das Höhensteuer (für den Führer oder Lehrer); b = Bremsband auf der Nabe des Steuerhebels; k^2 = Steuerhebel für das Seitensteuer und zum Verwinden; K^1 = Ketten- und Drahtseilzug für die Verwindung; k^2 = für das Seitensteuer; a = Zapfen zur Bewegung des Griffes am Steuerhebel k^2, um mittels Schubstange s Ketten- und Drahtseilzüge, das Seitensteuer allein zu betätigen; k^3 = zweiter Steuerhebel für das Höhensteuer (für den Schüler); z = Regulierhebel für die Zündung.

dem günstigen Wirkungsgrad der zwei ins Langsame übersetzten Propeller mit Sicherheit auch zwei schwere Personen trägt. Es kann daher der im Fluge geübte Meister einen Schüler mitnehmen, der sich allmählich an das Fliegen gewöhnt, dann die Steuer gemeinsam mit dem Meister bedient, unter dessen Aufsicht die Flugmaschine allein führt und schließlich einen Aufstieg, ganz auf sich selbst angewiesen, wagen kann. Diese, zuerst von Wilbur Wright ausgegebene Lehrmethode wird jetzt auch von Latham, dem Meister des Antoinetteeindeckers, und anderen geübt und ist unstreitig die sicherste und schnellste Methode für das Erlernen des Fliegens mit Drachenfliegern. Daher bauen jetzt diejenigen Konstrukteure, deren Flugapparate zunächst nur eine Person tragen konnten, sog. Schulapparate für zwei Per-

sonen. Unter anderen hat Blériot solche Eindecker gebaut und auch unser deutscher Meister Grade hat jetzt für Unterrichtszwecke einen Eindecker seines Systems für zwei Personen im Bau.

Ohne Mithilfe eines bereits im Fluge geübten Meisters ist die Kunst des Fliegens am leichtesten mit einem Voisin- oder Farmanzweidecker zu erlernen, und es war daher kein Zufall, daß es für Zweidecker dieser Systeme lange Zeit die meisten Piloten gab, sicher ebensoviel wie für Drachenflieger des Wrighttyps. Die Ursachen hierfür liegen einmal in der bereits von Chanute festgestellten besseren Stabilität des Zweideckers, und sei hierbei bemerkt, daß auch Lilienthal sich zuletzt mit einem Zweidecker befaßte und ebenfalls eine bessere Stabilität des Zweideckers gegenüber dem Eindecker feststellen konnte. Der Voisinzweidecker hat vor allem eine vorzügliche Stabilität in der Flugrichtung infolge der in großem Abstande hinter



Fig. 142. Fahrgestell des neuen Wright-Drachenfliegers.

den Tragflächen angeordneten Schwanzflächen. Der Voisinzweidecker ist jedoch, trotzdem seine Tragflächen etwa die gleiche Ausdehnung haben, abgesehen von der Schwanzfläche, wie beim System Wright, und derselbe mit einem Motor ausgerüstet ist, der ca. 40 bis 50 PS leistet, zum Tragen von zwei Personen nicht so gut geeignet wie der Drachenflieger von Wright, dessen Motor maximal ca. 30 PS leistet. Dies rührt einmal von dem schlechteren Wirkungsgrad der einen schnell mit der Motortourenzahl rotierenden Schraube her, das andere Mal von dem größeren Luftwiderstand und schließlich von dem um über 100 kg größeren Gewichte des Flugapparates. Der Widerstand des Voisinzweideckers ist einmal größer infolge der größeren Flächenprojektion derselben, das zweite Mal wegen der größeren Reibung an der Luft, verursacht durch die Schwanzflächen und die vertikalen Flächen gegenüber dem Wrighttyp und drittens infolge größeren Neigungswinkels der Tragflächen, bedingt durch die höhere Belastung per Flächeneinheit.

Diese Mängel des Voisintyps sind bei den Zweideckern von Farman, Sommer und Curtiss-Herrings vermieden, bzw. sehr vermindert, namentlich infolge Fortfalls der vertikalen Flächen zwischen Trag- und Schwanz-

flächen. Beim Zweidecker von Curtiss-Herrings kommt auch nur eine einfache Schwanzfläche zur Anwendung und wird auch dadurch noch der Widerstand geringer. Die Schwanzfläche hat auch dieselbe Breite wie das Höhensteuer und steht im gleichen Abstand von den Tragflächen und dadurch ergibt sich ein sehr symmetrischer Bau.

Bei dem Vorhergesagten handelt es sich um die äußeren Unterscheidungsmerkmale der verschiedenen Flugmaschinentypen und den Zusammenbau der Hauptteile derselben. Die Konstruktion der Teile erscheint verhältnismäßig einfach. Das Schwierige in der Konstruktion der Drachenflieger liegt jedoch in den Mitteln zur Erhaltung der Stabilität, namentlich quer zur Flugrichtung.

Unter Stabilität versteht man die Gleichgewichtserhaltung der Flugmaschine im Fluge und das Zurückkehren der Flugmaschine in ihre Normallage, wenn durch einen Windstoß, Luftwirbel oder dergleichen die Gleichgewichtslage gestört worden ist. Aber selbst in ruhiger Luft ist die Erhaltung der richtigen Lage und der gleichmäßigen Fluggeschwindigkeit nicht so einfach, als man vielfach glaubt. Die Luft ist so gut wie nie absolut ruhig, und daher ist die Tendenz vorhanden, die Stellung des Flugapparates in der Luft und die Bewegungsrichtung fortwährend zu ändern. Eine Änderung der Lage ist in dreifach verschiedenem Sinne möglich, erstens eine Drehung um die Längsachse des Flugapparates nach zwei Richtungen (Querstabilität), zweitens eine Drehung um eine vertikale Achse quer zur Flugrichtung nach zwei Richtungen (Seitensteuerung), drittens eine Drehung um eine horizontale Achse quer zur Flugrichtung, (Längsstabilität). Demnach müssen die Vorrichtungen zur Erhaltung der Stabilität und zur Steuerung vom Führer nicht gewollte Bewegungen der vorstehenden Art verhindern, bzw. den Flugapparat wieder in seine normale Lage zurückdrehen und bei beabsichtigten Veränderungen der Flugrichtung in horizontaler Richtung (Seitensteuerung) oder vertikaler Richtung (Höhensteuerung) die vom Führer gewollte Drehung des Flugapparates schnell und sicher herbeiführen.

Nach Vorstehendem ist es leicht einzusehen, daß ein Flugapparat infolge der fortgesetzt auf ihn einwirkenden verschiedenen Bewegungen der Luft nicht in genau gerader Richtung fliegen kann, sondern daß die Flugbahn eine Wellenlinie sein muß, und zwar werden die vertikalen Luftströmungen ein Auf- und Abschwanken des Drachenfliegers, also eine in der Vertikalen verlaufende Wellenlinie erzeugen und seitliche Luftströmungen werden eine horizontal verlaufende Schwingung und eventuell auch ein dauerndes Abdrängen des Flugapparates aus der gewollten Flugbahn herbeiführen. Diese Windstöße und namentlich die Luftwirbel erzeugen dabei noch eine Schwingung um eine mit der Flugbahn zusammenfallende Achse. Wenn nun alle diese Schwingungen schnell gedämpft werden, resp. durch entsprechende Einstellung der Flächen verhindert werden, spricht man von einer guten Stabilität des Flugapparates. Die vorbeschriebenen Schwingungen sind für den Zuschauer nicht immer gut zu beobachten, doch sind beim Drachenflieger von Wright die vertikalen Schwingungen des Flugapparates um eine zur Flugrichtung quer liegende Achse stets deutlich wahrnehmbar.

Die Konstrukteure haben nun die Frage der Stabilität in zweierlei Weise zu lösen versucht; einmal durch automatisch wirkende Vorrichtungen, die also von selbst in Tätigkeit treten, sobald die Gleichgewichtslage des

Flugapparates in der einen oder anderen Richtung gestört wird und das zweite Mal durch Vorrichtungen, die der Führer des Flugapparates selbst in richtiger Weise betätigen muß, sobald eine Störung der Gleichgewichtslage eintritt. Zur Ausbildung sind bisher nur die letzteren Vorrichtungen gelangt. Drachenflieger mit zuverlässiger automatischer Stabilität gibt es noch nicht.

Die Längsstabilität läßt sich bei Anwendung einer horizontalen Schwanzfläche in Verbindung mit einer drehbaren Fläche (Höhensteuer) in genügender Weise erreichen, wenn der Flug in solcher Höhe stattfindet, daß der Drachenflieger nach unten genügend freien Raum für vertikale Schwingungen hat. Demnach ist der Flug dicht über dem Erdboden schwieriger als in größerer Höhe. Auch für die Querstabilität haben wir jetzt in der Verwindung der Tragflächen, die zuerst von den Gebr. Wright ausgeführt wurde, eine in der Hand des geübten Führers ziemlich zuverlässig wirkende Methode. Das große Verdienst der Gebr. Wright ist es ja eben, dieses Verfahren der Querstabilität zuerst ausgeführt zu haben. Es sei jedoch hierbei bemerkt, daß dieses Verfahren schon lange vor Wright von anderen Erfindern angegeben worden ist, die Wright haben es jedoch selbständig erfunden und dahin verbessert, daß sie die Verwindung der Tragflächen gleichzeitig mit der Seitensteuerung betätigen und hierauf beruht ihr Hauptpatent. Ein meiner Meinung noch besseres Verfahren ist die Verwindung der Tragflächen nur auf einer Seite und nur in einer Richtung (Krümmen einer Tragflächen-Hinterkante nach oben). Dieses Verfahren, von dem ich glaubte, daß ich es selbständig erfunden hätte, ist schon vor vielen Jahren, also vor dem Auftreten der Gebr. Wright, von einem unserer Landsleute, dem Hauptmann Robitzsch in Duisburg angegeben worden. Es ist bedauerlich, daß Hauptmann Robitzsch seinen Drachenflieger nicht ausführen konnte, wahrscheinlich, weil ihm damals kein geeigneter Motor zur Verfügung stand. Nach der Patentschrift von Robitzsch, die jetzt anläßlich des Patentstreites der Gebr. Wright wieder an das Tageslicht gezogen worden ist, hat Robitzsch schon damals in selten klarer Weise die Prinzipien des Drachenfluges beherrscht und die Bedingungen der Stabilität erkannt. Hätten Robitzsch damals die technischen und finanziellen Mittel zur Verfügung gestanden, wie den Gebr. Wright, so hätte ein Deutscher das Verdienst gehabt, die erste brauchbare Flugmaschine zu konstruieren, wobei ich die noch älteren Arbeiten von Wilhelm Kreß in Wien außer acht lasse.

Nachdem durch ihre öffentlichen Flüge in Europa die Gebrüder Wright die Vorzüglichkeit ihrer Stabilisierungsmethode erwiesen hatten, nahmen nach und nach fast alle Konstrukteure dieses oder ein ähnliches Verfahren zur Erhaltung der Querstabilität an und seien von bekannten und bewährten Flugmaschinensystemen die folgenden angeführt: Antoinette, Grade, Santos Dumont. Noch vor dem öffentlichen Auftreten von Wilbur Wright hat der Franzose Esnault Pelterie in etwas anderer Ausführung die Verwindung der Tragflächen angewandt. Auch die Ausführung von Levasseur, dem Konstrukteur des Antoinette-Eindeckers, ist eine andere wie die von Wright.

Der Unterschied bei Lavasseur gegenüber Wright besteht darin, daß bei diesem System die Querstreben der Tragflächen nicht gebogen werden, sondern die Verwindung kommt dadurch zustande, daß die hintere Querstrebe in der Mitte um einen Zapfen drehbar ist, der in der Mitte des Körpers im Flugapparat angebracht ist. Die vordere Querstrebe der Tragflächen ist sehr stark ausgeführt und fest mit dem Körper verbunden.

Bei Esnault Pelterie sind die beiden Tragflächenhälften nicht an gemeinsamen Querstreben befestigt, sondern die Tragfläche auf jeder Seite des Flugapparates hat zwei besondere Querstreben, die mittels Schellen drehbar am Körper befestigt sind. Die Verwindung der Tragflächen kommt nun dadurch zustande, daß auf der einen Seite die vordere Strebe nach oben gedreht wird, die hintere nach unten, auf der anderen Seite umgekehrt. Die Zeichnungen und Bilder veranschaulichen die Konstruktionen dieser Drachenflieger näher.

Beim Eindecker von Grade wird die Verwindung dadurch erzielt, daß nur Verlängerungen der Tragflächen nach hinten, welche in der Flugrich-



Fig. 143. Eindecker, »System Antoinette«, im Fluge über dem Flugplatz Bethény bei Reims.

tung liegen, aufgebogen werden; die Hauptquerstreben der Tragflächen brauchen dann weder gedreht noch gebogen zu werden, sondern es werden nur die hinteren Enden der Längsrippen, die an den Außenkanten der Tragflächen liegen, gebogen.

Die vorstehend beschriebenen Drachenfliegertypen sind zwar nicht die einzigen von den vielen Hunderten von Flugmaschinen, die in den letzten Jahren konstruiert worden sind, mit denen wirklich in zuverlässiger Weise Flüge ausgeführt werden können, aber die wichtigsten Typen.

Schließlich zeigt die Tabelle, welche ich am Schlusse bringe, die Hauptmaße dieser Drachenfliegertypen und die wichtigsten Angaben über die Motorleistung, Gewicht, Belastung per Flächeneinheit und per PS und sonstige Angaben, aus denen man einen Vergleich der verschiedenen Systeme ziehen kann. Die Tabelle zeigt, daß der Zweidecker der Gebr. Wright bezüglich des transportierten Gewichts per PS zurzeit noch an der Spitze steht.



Fig. 144. Eindecker »Antoinette« im Fluge von unten gesehen.



Fig. 145. Eindecker »Antoinette« von vorn gesehen.
Besitzer Oberleutnant Huth, Führer Wienczìers.

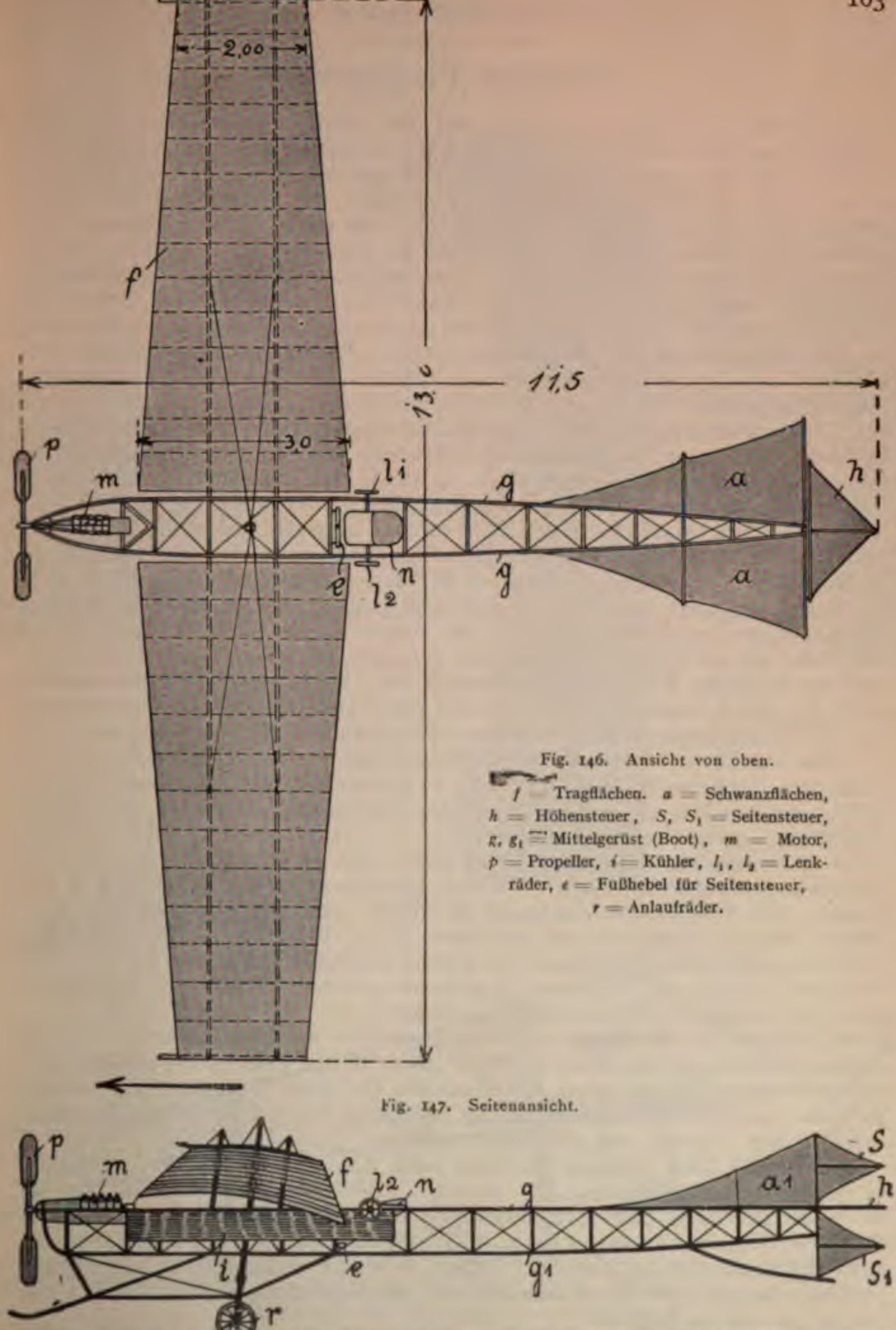


Fig. 146. Ansicht von oben.

f = Tragflächen. a = Schwanzflächen, h = Höhensteuer, S, S_1 = Seitensteuer, g, g_1 = Mittelgerüst (Boot), m = Motor, p = Propeller, i = Kühler, l_1, l_2 = Lenkräder, e = Fußhebel für Seitensteuer, r = Anlaufräder.

Fig. 147. Seitenansicht.

Fig. 146 und 147. Zeichnung des Drachenfliegers, »System Antoinette«, der Albatroswerke G. m. b. H. Berlin-Johannisthal.

2. Deutsche Flugapparate.

Von den nachstehend in Bild und Zeichnung dargestellten Drachenfliegern sind mehrere Typen bezüglich der Konstruktion ausländischen Ursprungs. So die Zweidecker nach System Wright der „Flugmaschine Wright" G. m. b. H. in Berlin-Reinickendorf. Ferner die „Albatros"-Eindecker der Albatros-Werke in Berlin-Johannisthal, die nach System „Antoinette" gebaut sind. Die Zweidecker derselben Fabrik sind nach System Henry Farman oder Roger-Sommer gebaut. Gegenüber den französischen Sommerapparaten weist dieser Zweidecker einige Verbesserungen auf, wie eine bessere Form der Verbindungsteile und stärkere Ausführung der Scharniere an den Klappflügeln für die Querstabilität. Dabei ist es gelungen, das Gewicht des Apparates geringer zu machen als das der französischen Sommerapparate.

Diese Anlehnung an die ausländischen Systeme soll kein Vorwurf sein; vielmehr haben die betreffenden Industriellen, wie die Wright-Gesellschaft, die Albatroswerke und die Aviatik G. m. b. H. ganz richtig gehandelt, indem sie zunächst die erprobten und bewährten ausländischen Typen kopierten und auf Grund eigener Erfahrungen dann die Konstruktionen verbesserten. Die betreffenden Fabriken ersparten sich dadurch viele Versuchskosten und gelangten schneller zu Flugerfolgen. In dieser Beziehung sei daran erinnert, wie lange bereits mit großen Mitteln an dem Militärdrachenflieger gearbeitet wird, dessen Konstruktion jetzt, nachdem eben die ersten kurzen Flüge mit demselben gelungen sind, bereits durch deutsche und ausländische Flugapparate überholt ist. Nachdem die Konstrukteure jetzt die Erfahrungen mit den bereits bewährten Flugmaschinensystemen zur Verfügung haben, läßt sich ein neuer Flugmaschinentyp schneller schaffen.

Der von den „Albatroswerken" zur zweiten Berliner Flugwoche herausgebrachte verbesserte Antoinette-Eindecker mit Gnômemotor hat wohl von allen Flugapparaten, die an der Flugwoche teilnahmen, die größte Beachtung gefunden. Obwohl Wiencziers an diesen Apparat noch nicht gewöhnt war und man noch keine eigenen Erfahrungen mit dem Gnômemotor hatte, sind ihm doch sehr bemerkenswerte Flugleistungen gelungen, wie Wiencziers überhaupt als Pilot sehr gut abgeschnitten hat. Dieser Albatros-Antoinette ist mit dem „Eta"-Propeller ausgerüstet, während die anderen Flugmaschinen der Albatroswerke sämtlich Chauvière-Propeller haben und entweder Antoinettemotoren (Antoinette-Eindecker) oder Argusmotoren (Antoinette-Zweidecker).

Ein Farman-Zweidecker der Albatroswerke wird gegenwärtig von der Militärbehörde auf dem Exerzierplatz „Bornstedter Feld" bei Potsdam ausprobiert unter Leitung eines Militärpiloten Brück (Pseudonym), welcher bis jetzt sehr gute Erfolge erreichte und auch bereits mehrere Überlandflüge in der Gegend von Potsdam ausführte.

Ebenfalls nach System Farman sind die Zweidecker der „Aviatik" G. m. b. H. in Mülhausen i. E. gebaut. Die „Rumpler"-Luftfahrzeug-G. m. b. H. in Berlin baut Flugmaschinen nach Angaben des Erfinders; die deutsche Flugmaschinenbau-G. m. b. H. (Schulze-Herfort) in Berlin-Stralau baut die Eindecker für Behrend. Grade in Bork i. d. Mark baut sein eigenes System, das sich an den Eindecker von Santos-Dumont anlehnt. Ebenso Dorner in Berlin-Treptow.

Grades Eindecker hat wie Santos-Dumont dieselbe Anordnung des Motors über den Tragflächen. Diese sind auch ein wenig V-förmig nach

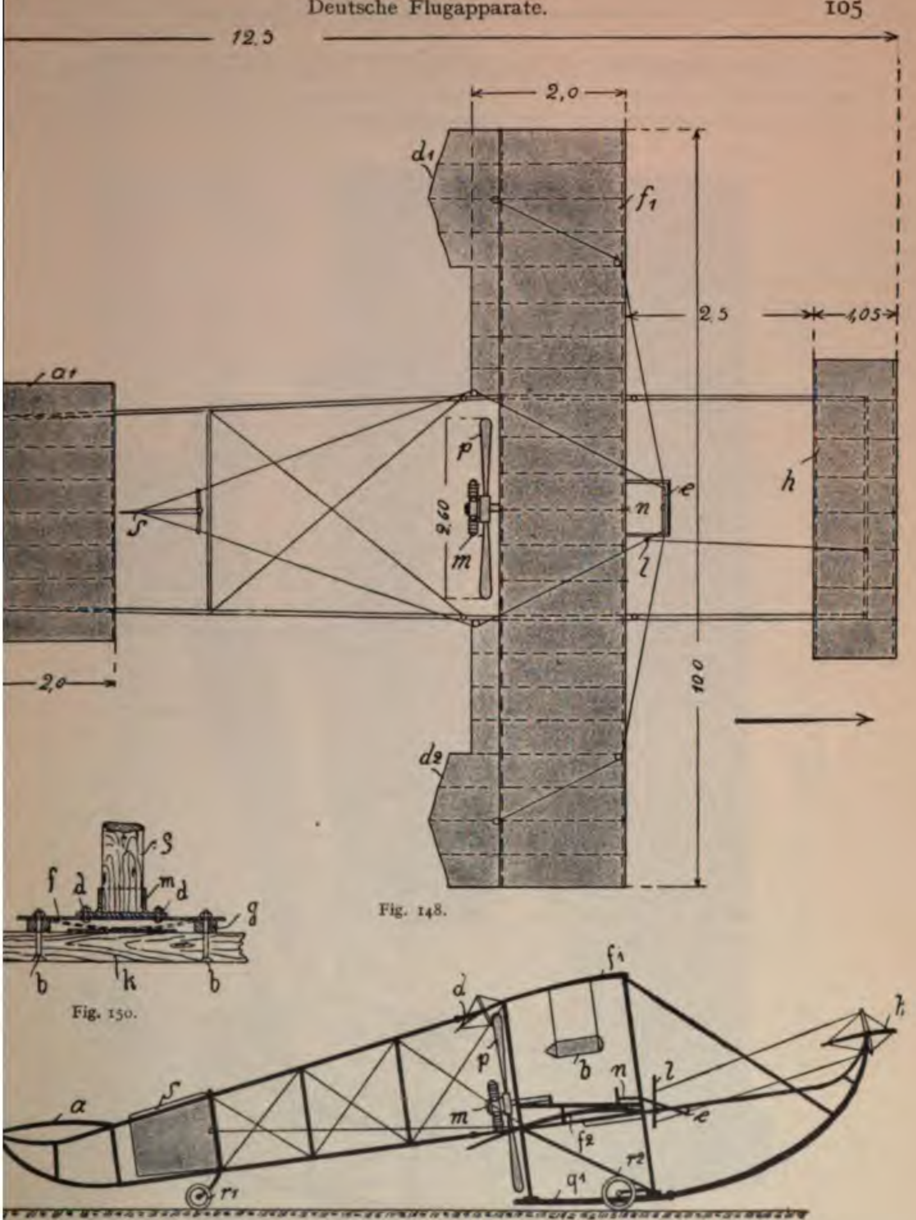


Fig. 148.

Fig. 150.

Fig. 149.

ig. 148 u. 149. Zweidecker, »System Roger Sommer«, gebaut von den »Albatros-Werken«. f_1, f_2 Tragflächen; Schwanzfläche (einstellbar); *h* Höhensteuer; *s* Seitensteuer; *m* Motor; *b* Benzinbehälter; *p* Propeller; *n* Sitz r den Führer und Passagier; *l* Lenkhebel für das Höhensteuer und die Stabilisierungsflächen d_1, d_2; *e* Fußhebel für das Seitensteuer; r_1, r_2 Anlaufräder.

ig. 150. Elastischer Stoßfänger an den Landungskufen des Zweideckers von Roger-Sommer; *k* Landungs-ufe; *b* Bolzen zur Befestigung der Gummipuffer *g* und Feder *f*; *d* Bolzen für die Muffe *m* und die Stütze *s*.

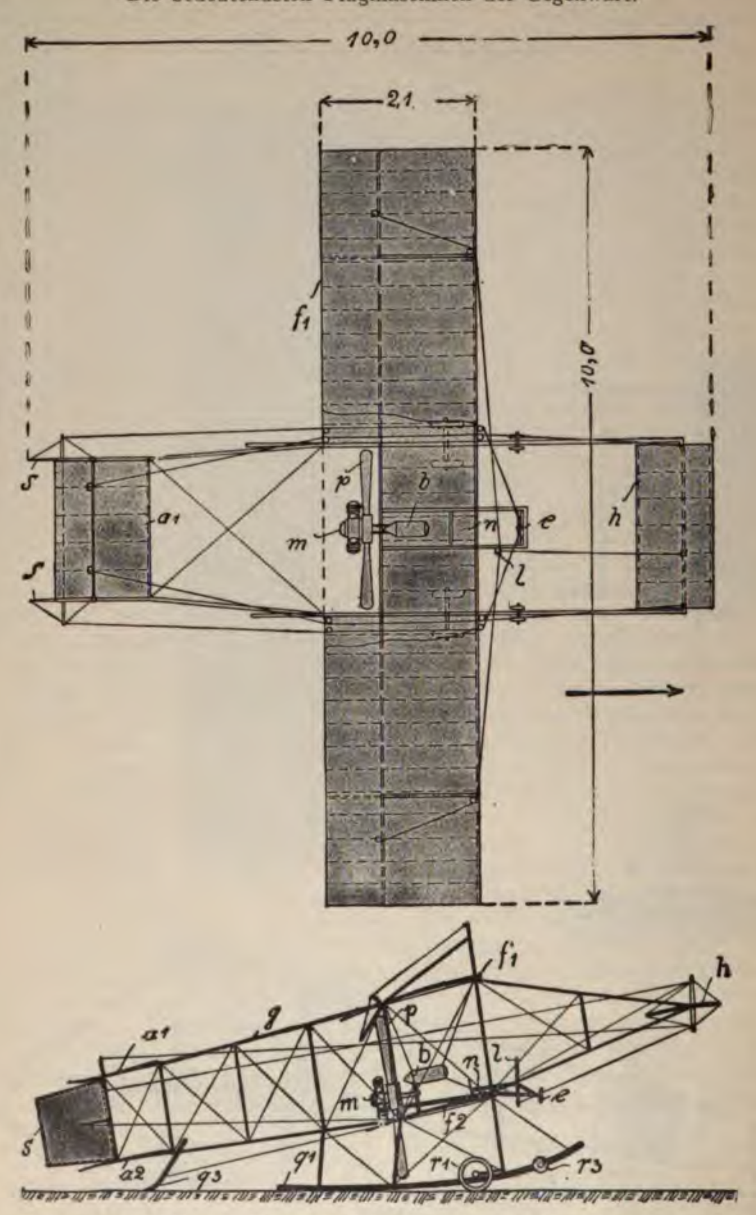


Fig. 151 u. 152. Zweidecker, »System Henri Farman«, gebaut von der »Aviatik G. m. b. H.«, Mülhausen und den Albatroswerken G. m. b. H., Berlin-Johannisthal. *g* Gerüst; $f_1 f_2$ Tragflächen; a_1, a_2 Schwanzflächen, obere Fläche a_1 ist dtehbar und mit dem vorderen Höhensteuer in Verbindung; *m* Motor; *b* Benzinbehälter; *p* Propeller; *n* Sitz für den Führer und Passagier; *l* Lenkhebel für die Höhensteuer und Stabilisierungsflächen an der oberen Tragfläche f_1; *e* Fußhebel für das Seitensteuer; q_1, q_2 Landungskufen, q_3 Stütze (Landungssporn) zum Schutz der Schwanzfächen; r_1, r_2 Anlaufräder, r_3, r_4 vordere, kleine Anlaufräder.

oben gerichtet; ebenso erinnert die Anordnung der Schwanzflächen mit den Steuerflächen an Santos-Dumont. Insofern jedoch weichen die Steuerflächen ab und stellen eine wesentliche Verbesserung dar, als dieselben, nach einem

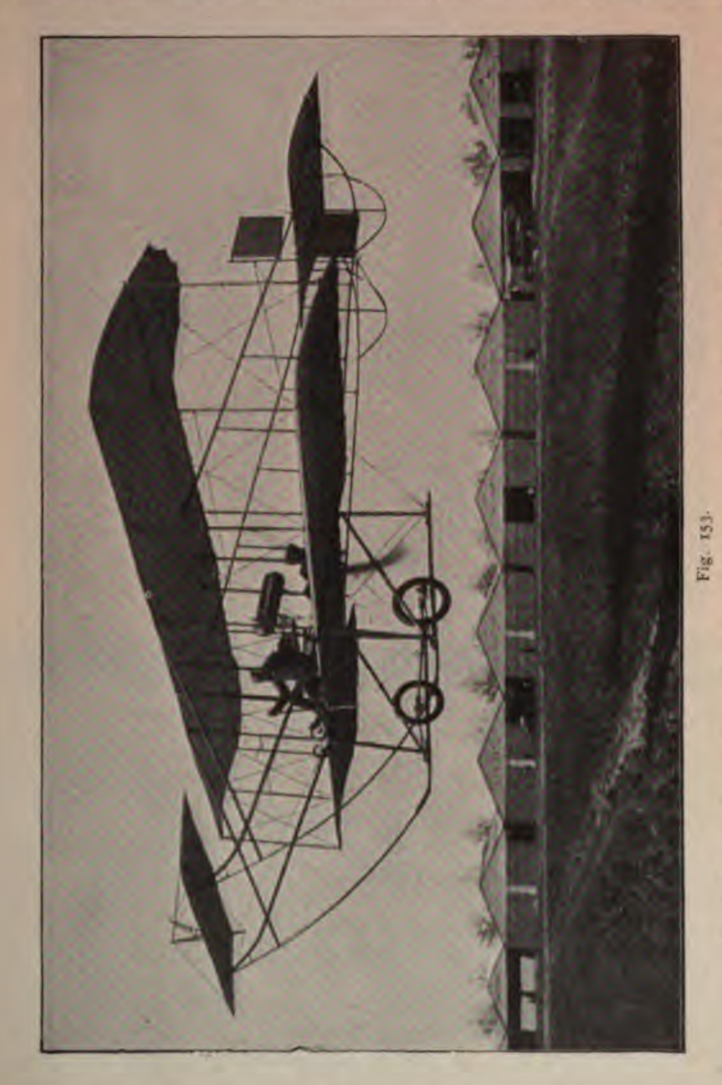


Fig. 153.
Drachenflieger »System Roger-Sommer«, geführt von Amerigo, im Fluge auf dem Flugplatz Johannisthal bei Berlin.

früheren Vorschlag des Verfassers nicht um Achsen drehbar angeordnet sind, sondern mit den feststehenden Flächen des Schwanzes ein Stück bilden, wobei die Enden der Flächen so elastisch, bzw. biegsam sind, daß sie zum Zwecke des Steuerns gekrümmt werden können und zwar die Seitensteuerflächen nach beiden Seiten, die Höhensteuerflächen nach oben und

unten. Da auch die Seitenstabilität durch Krümmen der Tragflächen erreicht wird, kommen beim Eindecker von Grade drehbare Flächen überhaupt nicht zur Anwendung. Das Krümmen oder Verwinden der Tragflächen weicht jedoch darin von Wright ab, daß die Hebel und Drahtseile nicht an den äußeren Enden der Hinterkanten anfassen, sondern etwa an der zweiten Rippe von der Außenkante jeder Tragflächenseite gerechnet.

Hinter dem Sitz des Führers, welcher sich wie bei Santos-Dumont unter den Tragflächen befindet, jedoch wesentlich bequemer wie bei Santos-Dumont angeordnet ist, ist noch eine dreieckige vertikale Führungsfläche angebracht. Vor dem Sitz des Führers ist an der oberen Längsstrebe

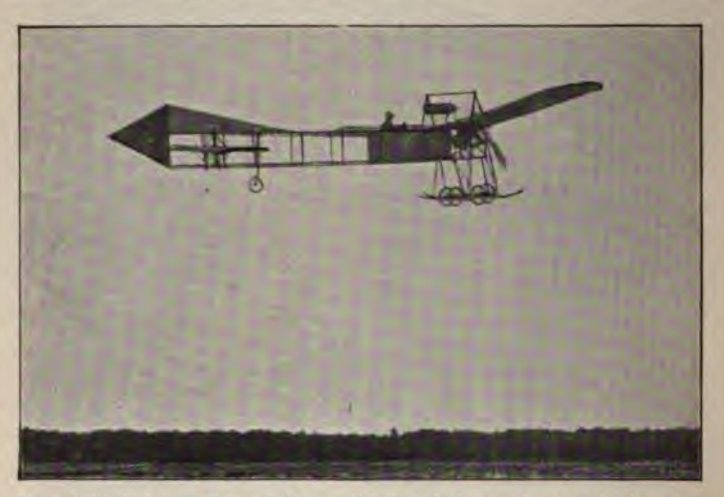


Fig. 154. Eindecker von Behrend, »System Schultze-Herford«, gebaut von der deutschen Flugmaschinenbaugesellschaft m. b. H., im Fluge über dem Flugfeld »Mars«.

zwischen den Tragflächen, welche auch den Motor tragen, ein nach allen Seiten schwingbarer Hebel angeordnet, mittels welchem das Krümmen der Tragflächen zum Zwecke der Seitenstabilität und das Krümmen des Höhensteuers für die Höhensteuerung und Längsstabilität erfolgt, letztere durch Vorwärts-Rückwärtsbewegen eines Hebels, während eine seitliche Schwingung des Hebels die Tragflächen beeinflußt.

Der Eindecker von Dorner ist dem Grade- und Santos-Dumont-Eindecker insofern ähnlich, als der Sitz ebenfalls unter den Tragflächen angeordnet ist. Bemerkenswert ist das Anlaufgestell, das vorn an einer hohen breiten federnden Achse zwei Räder trägt. Durch diese federnde Achse wird der Stoß beim Landen aufgenommen.

Aus der Luftfahrzeug-G. m. b. H., E. Rumpler, sind bereits 6 Drachenflieger hervorgegangen, die aber sämtlich noch nicht aus den Fahrversuchen herausgekommen sind. Die zuletzt gebaute Maschine ist ein Eindecker von Pegelow.

Der Tragkörper dieses Eindeckers ist aus zwei oberen und einer unteren Bambusstange gebildet. Die Querverbindung dieser drei Bambus-



Fig. 155. Eindecker von Pegelow, gebaut von der Luftfahrzeugbau-G. m. b. H. E. Rumpler, Berlin.



Fig. 156. Eindecker von Hans Grade, von vorn gesehen.

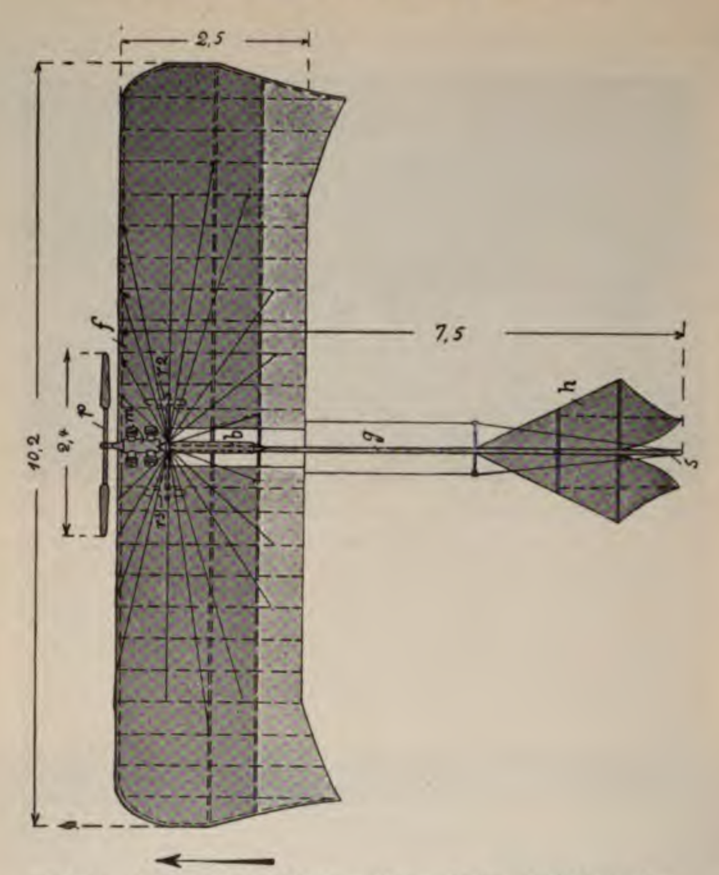


Fig. 157. Zeichnung des Zweideckers, »System Grade«. Ansicht von oben.

f = Tragfläche, g = Längsstrebe, h = Höhensteuer (Schwanzfläche), S = Seitensteuer, m = Motor, p = Propeller, l = Lenkhebel, n = Führersitz, r_1 bis r_3 = Anlaufräder, b = Benzinbehälter.

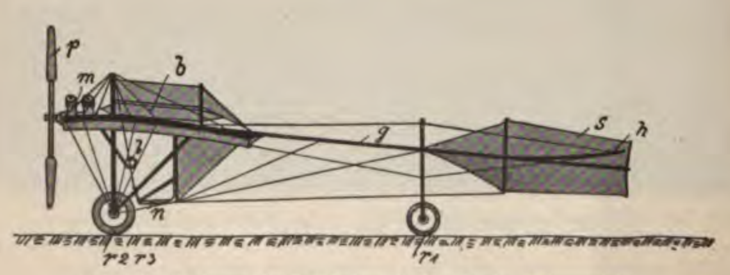


Fig. 158. Zeichnung des Zweideckers, System Grade. Seitenansicht.

stangen geschieht durch diagonal angeordnete, dünnere Bambusstäbe, welche durch Eckverbindungen mit den Hauptbambusstangen verbunden werden. Diese Eckverbindungen sind aus autogen zusammengeschweißten Rohrstücken hergestellt. Ihr Verband mit den Bambusrohren geschieht durch ein neues System von selbsthemmend geknüpften Schnurwicklungen.



Fig. 159. Eindecker von Dorner im Fluge über dem Flugfeld Johannisthal (ältere Konstruktion).

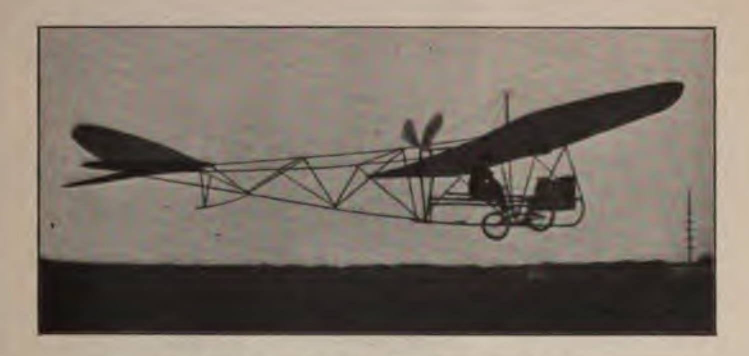


Fig. 160. Neuer Eindecker von Dorner im Fluge. (Änderungen gegen die erste Bauart sind: das verstärkte Mittelgerüst, die obere Verspannung der Tragflächen, Fortfall der hinteren Anlaufräder, verbesserte Schwanzflächen).

Diese Konstruktion ergibt ein außerordentlich geringes Gewicht bei größter Steifigkeit. Eine besondere Abfederung des Rumpfes ist bei dieser Konstruktion vollständig im Interesse der Einfachheit unterdrückt, da die das Traggestell bildenden Bambusstäbe an sich schon elastisch sind.

Einen Eindecker mit vorn, also vor dem Propeller angeordnetem Höhensteuer hat Hintner konstruiert und macht gegenwärtig die ersten Flugversuche in Bork.

Der Drachenflieger der Siemens-Schuckertwerke, der von dem Schweizer Ingenieur Bourcart konstruiert worden ist, und an dem sehr lange gearbeitet wurde, ist im März fertiggestellt worden. Auf dem Bornstedter Felde bei Potsdam fanden am 10. und 11. März die ersten

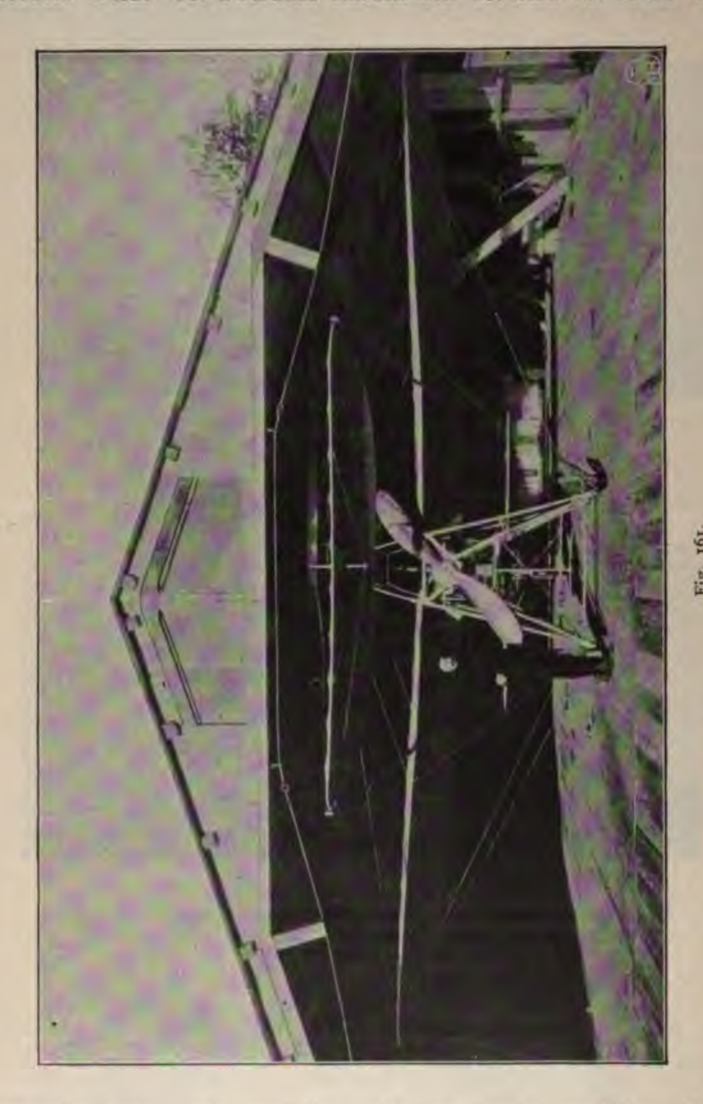


Fig. 161.
Eindecker von Cornelius Hintner in seinem Hangar auf dem Flugfeld »Mars«.

Flugversuche statt, die zunächst sehr ungünstig verliefen. Bei einem Passagierflug mit 2 Personen unter Führung des Monteurs Rauh stürzte der Drachenflieger aus einer Höhe von 10 m ab, wobei sich der Flugapparat seitlich überschlug. Der Führer Rauh, welcher unter den Motor zu liegen

kam, erlitt einen Schenkelbruch; seine beiden Passagiere kamen mit geringen Verletzungen davon.

Dieser Zweidecker zeigt verschiedene bemerkenswerte Einzelheiten; so sind die Tragflächen in der Flugrichtung sehr elastisch und die Enden



Fig. 162. Drachenflieger der Siemens-Schuckertwerke mit veränderter (doppelter) Schwanzfläche.



Fig. 163. Drachenflieger der Siemens-Schuckertwerke, von vorn gesehen.

derselben, welche ziemlich weit über die hinteren vertikalen Stützen hinausragen, können sich unter dem Druck der Luft zurückbiegen. Entsprechend der Anzahl der Rippen in den Tragflächen laufen dieselben nach hinten in Spitzen aus, die besonders leicht biegsam sind. Es scheint

dies in Anlehnung an die Schwungfedern in den Flügeln der Vögel gewählt zu sein.

Auch der bekannte Motoren-Ingenieur Boris Loutzky hat einen Eindecker konstruiert, der in den Werkstätten der Daimlerwerke in Untertürkheim bei Stuttgart gebaut wurde. Bei den ersten Flugversuchen, die im Juni vorgenommen wurden, funktionierte der Drachenflieger zunächst sehr gut. Bei einem späteren Versuch stürzte jedoch auch dieser Drachenflieger, wobei der Propeller brach, und die Steuerung beschädigt wurde.



Fig. 164.
Zweidecker der Siemens-Schuckertwerke.
(System Bourcart.)

Der Führer, der Konstrukteur selbst, wurde zum Glück nicht verletzt und setzte seine Versuche fort.

Auch der von der deutschen Militärverwaltung gebaute Drachenflieger „System Hoffmann“, konnte noch nicht zum Fliegen gebracht werden. Nach den ersten mißlungenen Versuchen auf dem Tempelhofer Felde wurden im Juli neue Versuche angestellt, doch wurde auch hierbei der Drachenflieger durch Streifen des Erdbodens kurz nach dem Start beschädigt. Nach erfolgter Reparatur wurde dieser Drachenflieger nach dem Truppenübungsplatz Döberitz gebracht: unter der Leitung von Hauptmann de le Roi wurden die Flugversuche fortgesetzt. Die Versuche, welche 80 000 M. Kosten verursachten, brachten keinen Erfolg.

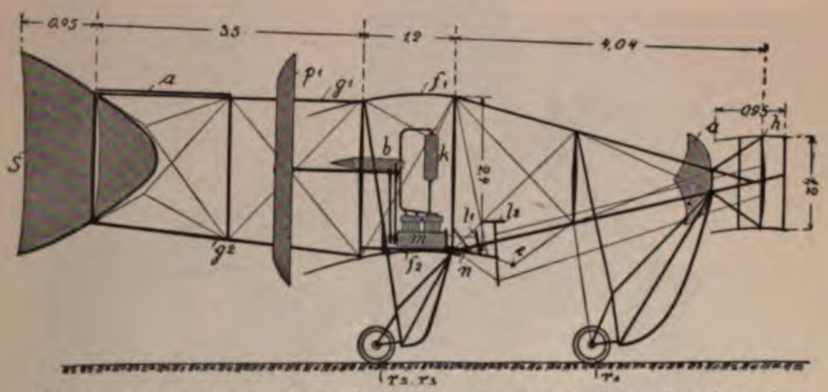


Fig. 165 und 166 (s. S. 116). Drachenflieger, System Bourcart, der Siemens-Schuckertwerke.

Fig. 165. Seitenansicht.

f_1 obere, f_2 untere Tragfläche, g_1, g_2 Gerüst für die Schwanzfläche *a* und das Seitensteuer *s*, *h* Höhensteuer, dahinter *a* Führungsflächen, *m* Motor, p_1, p_2 Propeller, *k* Kühler, l_1 Hebel für Motor (Argus), l_2 Steuerhebel mit Lenkrad für Höhensteuer und zur Verwindung, r_1 bis r_3 Anlaufräder.

Dr. Huth in Berlin-Johannisthal schlägt neue Wege ein, ebenso Major von Parseval, der am Plauer See in Mecklenburg seine Werkstatt errichtet hat.

Der Parsevalsche Flugapparat dürfte einer der größten der jetzt im Bau befindlichen oder bereits fertiggestellten Drachenflieger sein. Die Spannung der Tragfläche beträgt bei ca. 36 qm Oberfläche 14 Meter, gleich groß ist die Entfernung von den vorne befindlichen, dreiflügeligen Propellern bis zum Höhensteuer, das den Schwanz des großen Eindeckers bildet. Zwischen den Propellern und den Sitzen für Lenker und Passagier ist der vierzylindrige Daimlermotor eingebaut, dessen 120 Pferdekräfte den Apparat in die Lüfte erheben und fortbewegen sollen. Unterhalb des Motors ist das Benzinreservoir angebracht; es faßt 80 Kilo und erlaubt dem Apparat, falls sonst nichts dazwischen kommt, drei Stunden in der Luft zu bleiben. Der Ölbehälter liegt über dem Motor. Die Höhensteuerung wird durch einen rechts vom Führersitz befindlichen Handgriff reguliert. Ein eigentliches Seitensteuer besitzt der Flugapparat nicht, es dienen als solches die im ruhenden Zustande nach oben gebogenen, vom Führer mit den Füßen einzustellenden Enden der Tragfläche.

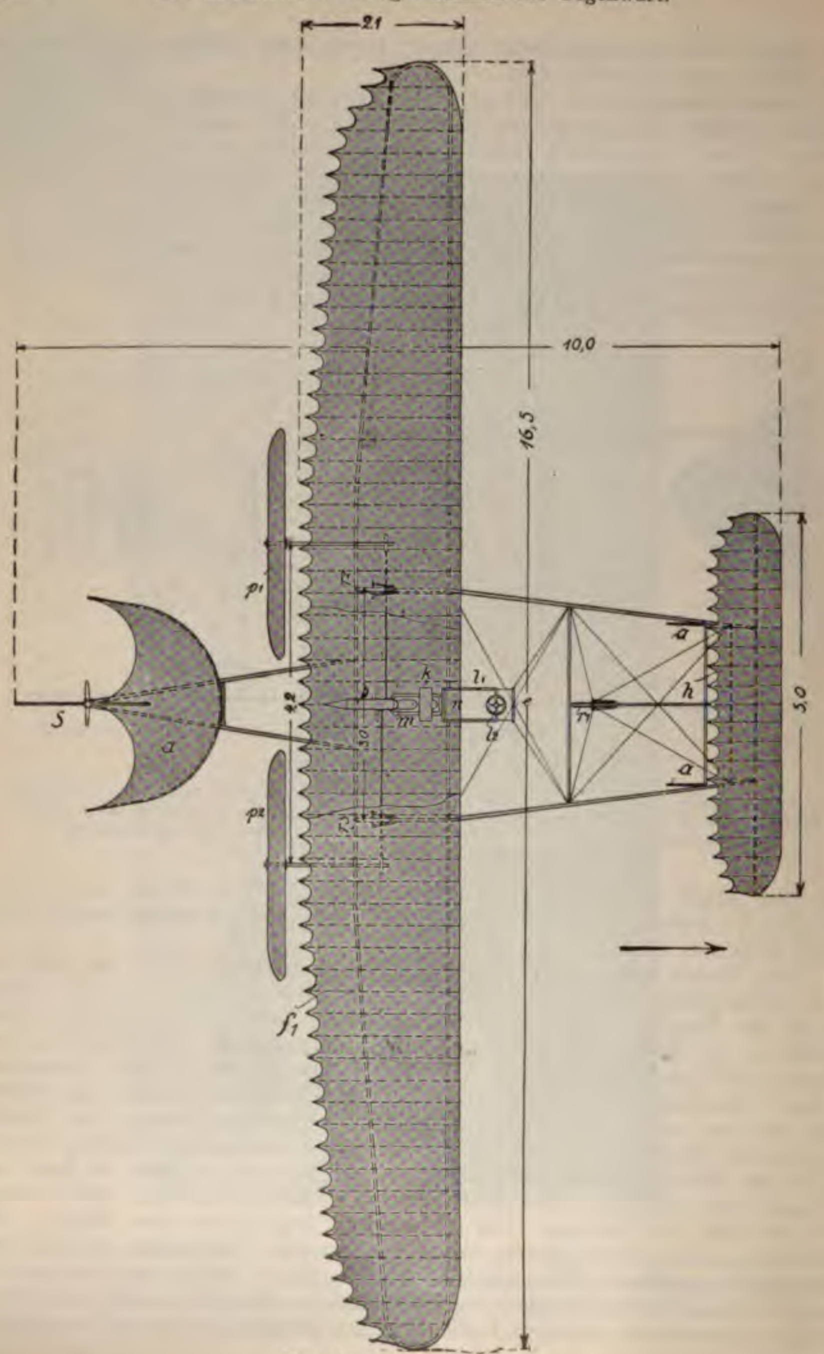


Fig. 166. Ansicht von oben.

Eine sogenannte Verwindung der Tragflächen gibt es bei dem Apparat nicht, dagegen fällt eine andere eigenartige, gleichen Zwecken dienende Einrichtung ins Auge:

Eine neue, ganz eigenartige Konstruktion stellt der Kreisdoppeldecker von Ingenieur Dr. Huth dar, die jetzt in Johannsithal erprobt wird. Die Außenenden der vorderen und hinteren Tragflächen sind nämlich so weit nach hinten und vorn zurückgezogen, daß sie in der Mitte zusammenstoßen. Der Flugapparat erhält dadurch die Form eines in sich geschlossenen Kreises von etwa 6 m Durchmesser; er besitzt infolgedessen eine höhere Festigkeit als andere Konstruktionen. Da sich der Führersitz ungewöhnlich weit hinter dem Motor befindet, bietet der

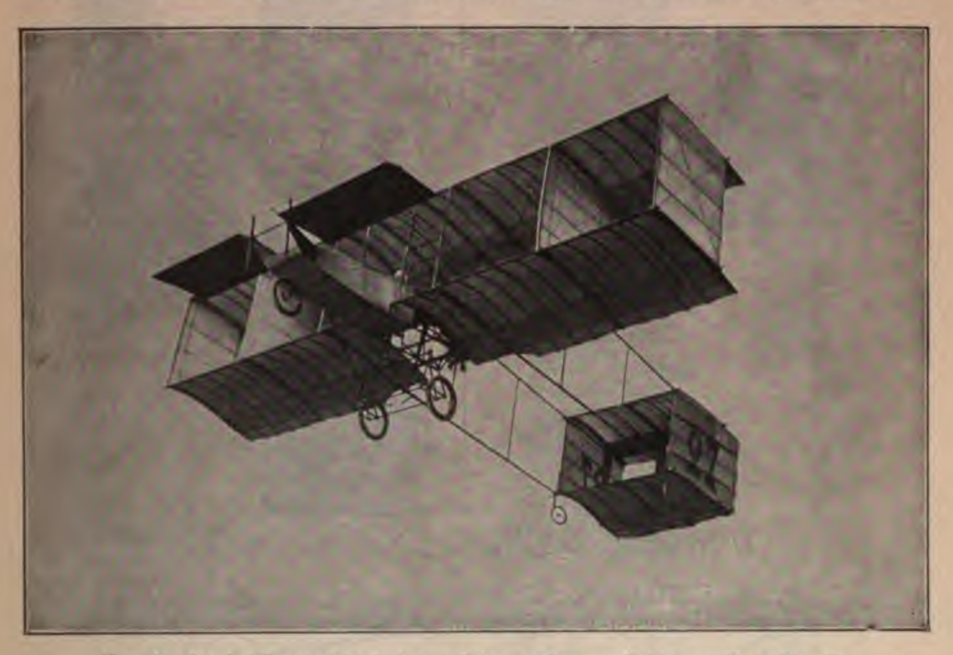


Fig. 167. Drachenflieger, »System August Euler«, verbesserter Voisintyp. (Erste Bauart).

Apparat einen ungewohnten Anblick. Die Querstabilität wird durch Verwinden der Tragflächen erreicht. In letzter Zeit baut Dr. Huth einen neuen Zweidecker-Typ, den man als verbesserten Sommer bezeichnen kann.

August Euler in Frankfurt a. M. und Darmstadt hat in Anlehnung an den Voisin-Typ einen sehr stabilen Zweidecker konstruiert. Euler verbesserte das Anlaufgestell und verminderte das Gewicht desselben erheblich, indem er auf die schwenkbaren Gabeln für die Anlaufräder verzichtete, dagegen aber einstellbare Gleitkufen oder Bremshebel neben den Rädern anordnete, die den Stoß beim Landen aufnehmen und die Geschwindigkeit schnell vermindern.

Die Bootswerft von Oertz in Hamburg hat den Bau von Flugapparaten aufgenommen.

Fig. 168. Drachenflieger (Zweidecker), »System Voisin«, gebaut von der Flugmaschinenfabrik August Euler in Darmstadt. Konstruktion 1909. Ansicht von oben.

f1, *f2* = Tragflächen, *a* Schwanzflächen, *h* = Höhensteuer, *S* = Seitensteuer, *v* = vertikale Führungsflächen, *g1*, *g2* = Gerüst, *m* = Motor, *p* = Propeller, *K* = Kühler, *b* = Benzinbehälter, *r1*—*r4* = Anlaufräder, *r5* = Schutzrad, *l* = Lenkrad.

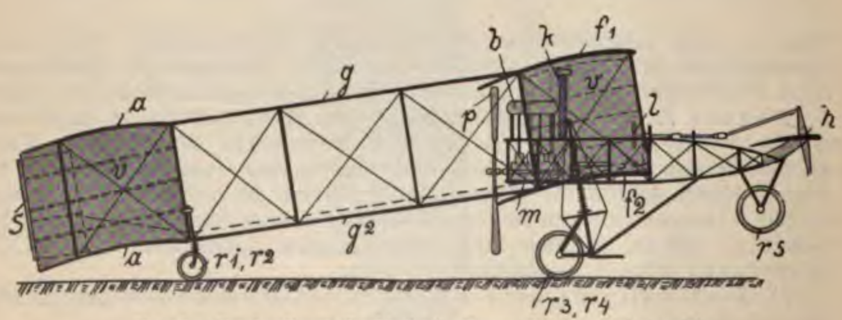


Fig. 169. Drachenflieger (Zweidecker), »System Voisin«. Seitenansicht.

Der neue D r a c h e n f l i e g e r von O e r t z ist ebenfalls ein Doppeldecker, der sich in seiner Konstruktion an den Voisintyp anlehnt, doch

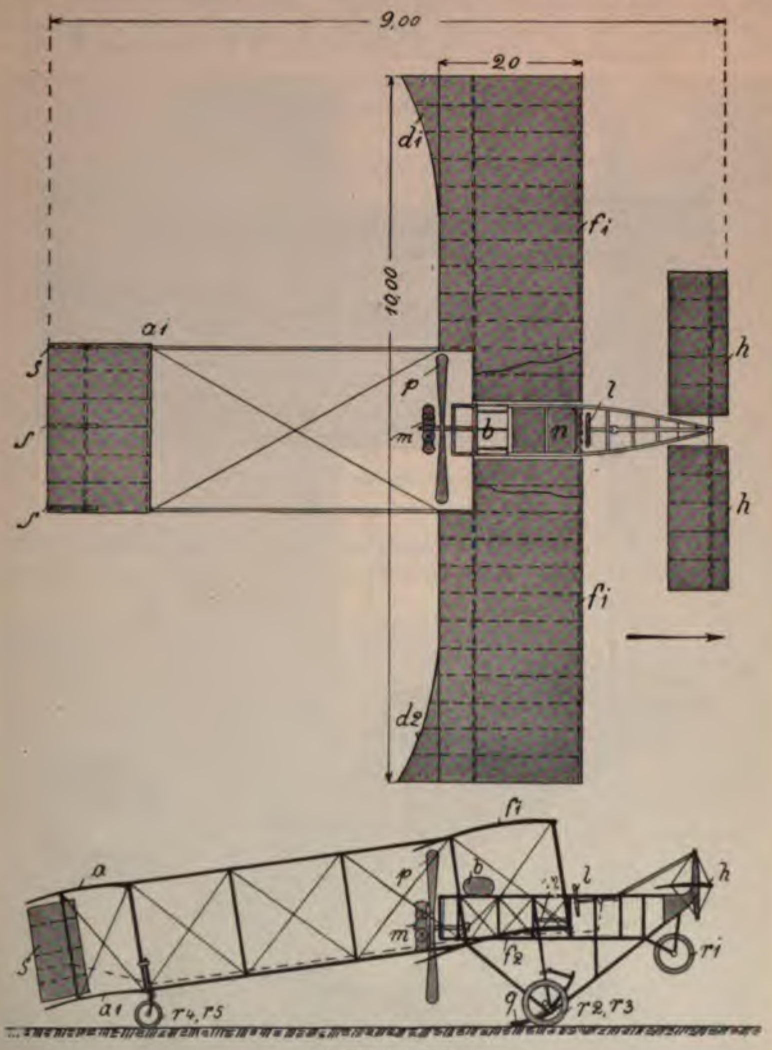


Fig. 170 und 171.
Zeichnung des Zweideckers »System Euler«. Ansicht von oben und von der Seite.

f_1, f_2 = Tragflächen, a, a_1 = Schwanzflächen, h = Höhensteuer, S = Seitensteuer, l = Lenkrad, m = Motor, p = Propeller, b = Benzinbehälter, n = Führersitz. r_2–r_5 = Umlaufräder, r_1 = Schutzrad, q = Landungskufen.

ist das Höhensteuer hinten angebracht. Die Tragflächen werden nicht verwunden, wie überhaupt keine vom Führer zu betätigenden Vorrichtungen

zur Erhaltung der Querstabilität vorhanden sind. Bei einer Spannweite von 13 m ergeben beide Tragflächen eine Fläche von ca. 50 qm. Die Länge des Drachenfliegers beträgt 11 m. Der Drachenflieger von Oertz ist vollständig aus deutschem Material hergestellt; der Motor ist von Körting in Hannover gebaut und leistet ca. 40 PS bei 1600 Touren.

Auch der Zweidecker von Jirotka verdient Erwähnung, da an demselben eine neue Art von Stabilisierungsflächen versucht wird.



Fig. 172. Zweidecker von Hanuschke auf dem Flugplatz Johannisthal, Berlin.

Jatho in Hannover, der als einer der ersten Konstrukteure in Deutschland sich dem Drachenflieger widmete, hat Zweidecker und zuletzt einen



Fig. 173. Drachenflieger (Zweidecker) von Karl Jatho.

Eindecker gebaut, ohne jedoch mangels genügender Mittel bis jetzt besondere Erfolge zu erzielen.

Zurzeit wird noch in vielen Werkstätten an neuen Systemen von Flugapparaten, meist Drachenfliegern, gearbeitet, so von Krumsick in Hersbruck, Juvelack in Billerbeck; einige Konstrukteure wie Ruthenberg in Grunewald bei Berlin und Blum in Berlin arbeiten an Schwingenfliegern.



Fig. 174. Eindecker von Jatho, schräg von hinten gesehen.



Fig. 175. Eindecker von Karl Jatho, von vorn gesehen.

Prof. Klinkenberg in Berlin, Reg.-Baumeister Buschbaum, Berlin, und Schmidt in Nordhausen arbeiten an Schraubenfliegern. Von den neuen Drachenflieger-Systemen ist der Eindecker von Prof. Reißner in Aachen sehr bemerkenswert und aussichtsreich. Einmal ist eine vorzügliche automatische Stabilität in der Flugrichtung erreicht durch Anwendung eines

Propellers, der mittels Kreuzgelenkes von seiner Welle angetrieben wird und daher sich selbst einstellen kann. Ferner sind die Tragflächen ohne Anwendung von Drähten versteift. Durch die richtige Form der Flächen



Fig. 176. Eindecker von Juvelack, Billerbeck i. W.

und Herstellung derselben aus Aluminium, also mit glatter Oberfläche, ist der Widerstand des Flugapparates ein sehr geringer, daher dürfte die Geschwindigkeit im Verhältnis zur Motorleistung eine sehr hohe sein. Mit dieser Konstruktion dürften die Leistungen ausländischer Flugmaschinen-Typen wesentlich übertroffen werden.

Über den gegenwärtigen Stand der deutschen Flugmaschinen-Technik geben die beigefügten Tabellen eine Übersicht.

ugwoche in Berlin-Johannisthal 1910.

ung	Bohrung mm	Hub mm	Propellersystem	Flügel	Material	Durchmesser m	Steigung m	Touren
sser	110	105	Integrale	2	Holz	2,4	1,8	1200
ft	120	120	Eta	2	»			
sser	124	130	Chauvière Eta	2	»	2,4	1,8	1200
sser	?	?	eigene Konstruktion	3	Holz u. Stahl	2,4		
ft	110	120	Chauvière	2	Holz	2,6	1,45	1200
sser	110	110	»	2	»			
ft	124	130	»	2	»	2,6	1,4	1200
ft	—	—	Grade	2	Stahl	2,4	1,5	1000
sser ft	120	120	Chauvière »	2	Holz	2,6	1,4	1200
sser	110	110	Voisin	2	Stahl mit Aluminiumflügel	2,6	1,45	1150
sser	106	112	Wright	2	Holz	2,8	2,9	450
	106	112	»	2	»	»	»	»
	101	106	»	2	»	»	»	500
	124	130	Eta	2	»	»	»	»



3. Französische Flugapparate.

Die französische Flugmaschinen-Industrie steht gegenwärtig weitaus an erster Stelle. Einmal haben die Konstrukteure in Frankreich mit ihren Flugversuchen eher angefangen, da nach Lilienthals Tode die Arbeiten in Deutschland fast ganz ruhten. Nur in Wien arbeitete Kreß weiter, später Etrich und Wels in Trautenau, Jatho in Hannover und Schelies in Hamburg. Die deutschen Konstrukteure arbeiteten jedoch mit ungenügenden Mitteln, während in Frankreich den Konstrukteuren reiche Mittel zur Verfügung standen. Dazu kam das lebhafte Interesse der Behörden, namentlich des Kriegsministers. Dieses Interesse ist um so wichtiger, als bei der

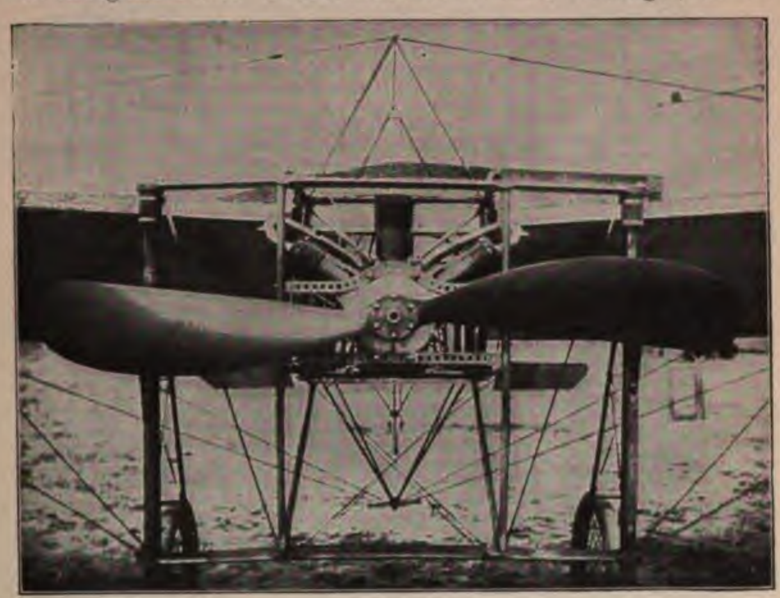


Fig. 177. Eindecker von Blériot, Typ 1909, von vorn gesehen, mit Anzani-Motor.

gegenwärtigen Entwicklungsstufe der Drachenflieger die militärische Verwendung derselben als Mittel zur Aufklärung an erster Stelle steht, daher der Staat als größter Besteller von Flugmaschinen in Betracht kommt.

Außer den auch in Deutschland gebauten französischen Systemen ist das Eindeckersystem von Blériot von großer Bedeutung. Fast alle Rekordleistungen sind mit diesen Flugapparaten erreicht worden, die sich bei allen Flugversuchen auszeichnen. Bemerkt sei hierbei, daß dieses System trotzdem in anderen Ländern keine Nachahmer gefunden hat, abgesehen vom deutschen Eindecker Behrend, der sich an den Blériottyp anlehnt.

Blériot baut jetzt zwei in der Konstruktion verschiedene Typen von Eindeckern. Der ältere Typ, »Canal-Type« genannt, entspricht im wesentlichen dem von Blériot bei seinem berühmten Fluge von Calais nach Dover benutzten Eindecker. Dieser Typ wird mit einem 3 Zylinder-Anzani-Motor von 25 PS oder rotierendem 7 Zylinder-Gnôme-Motor von nom. 50 PS. geliefert.

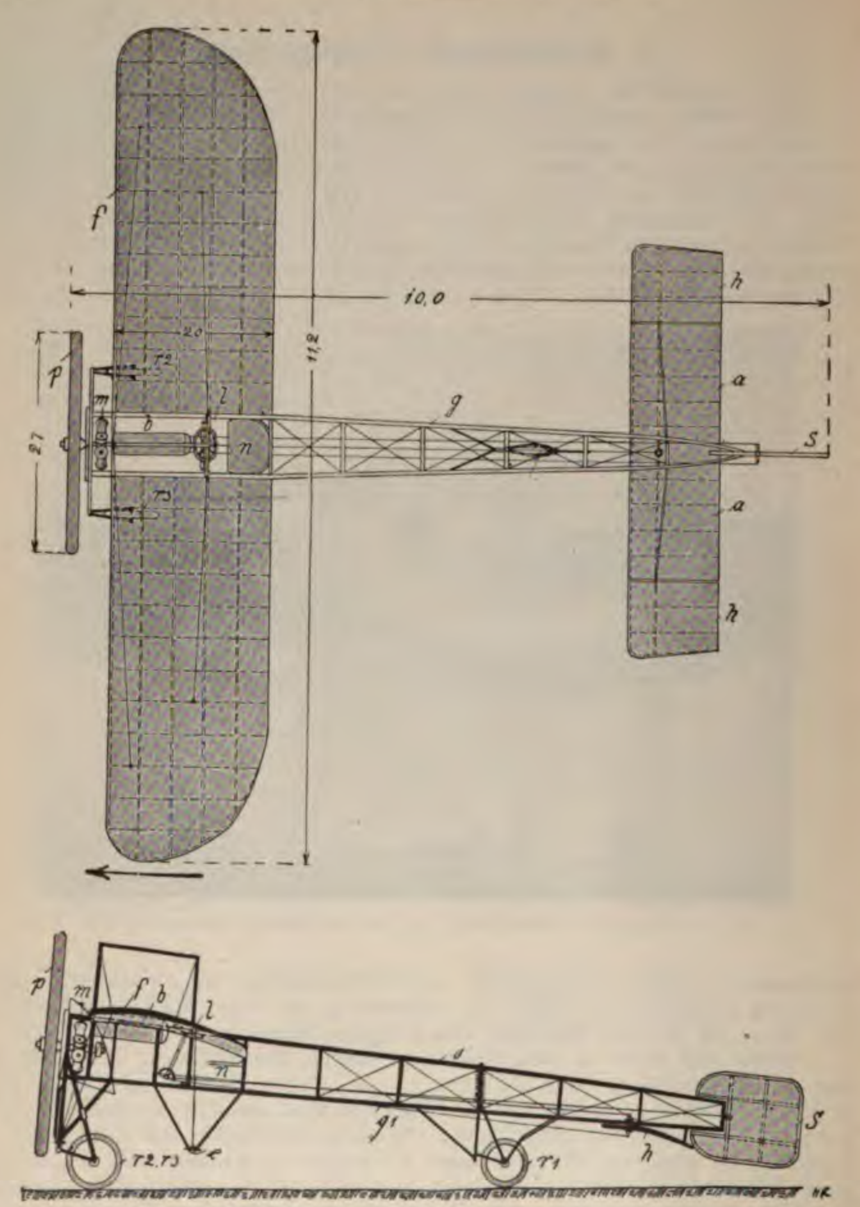


Fig. 178 und 179. Zeichnung des Eindeckers, System Blériot, Typ 1909.
Ansicht von oben und Seitenansicht.

f = Tragflächen, *a* = Schwanzfläche, *h* = Höhensteuer, *s* = Seitensteuer, *m* = Motor, *p* = Propeller, *b* = Benzinbehälter, *g*, g_1 = Gerüst (Boot), r_1—r_3 = Anlaufräder, *l* = Lenkhebel, *e* = Hebel für die Spannseile zur Verwindung der Tragflächen.

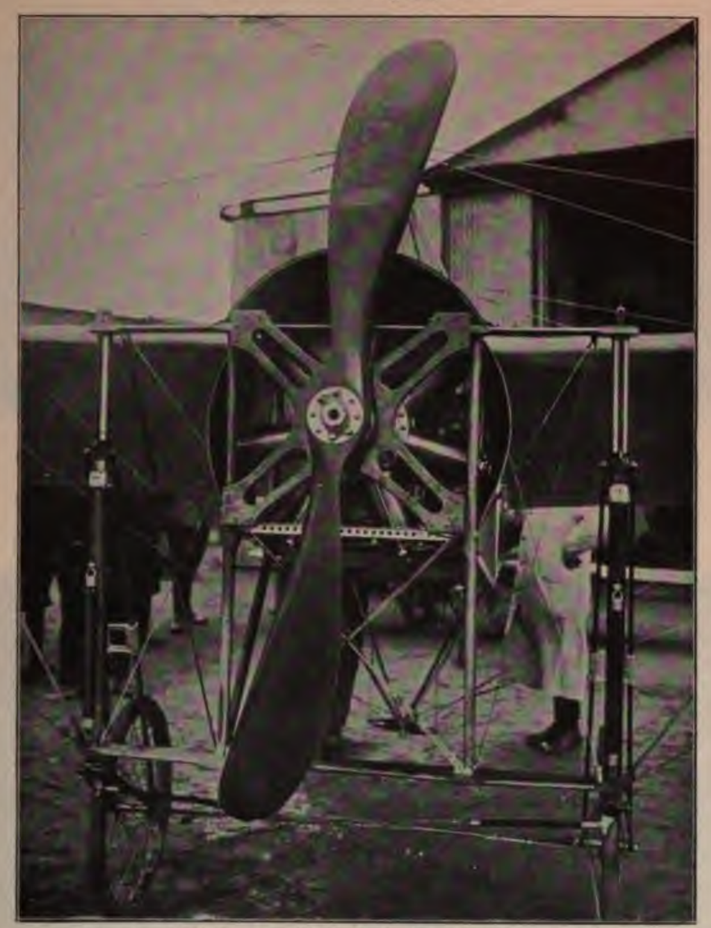


Fig. 180. Eindecker von Blériot für den Transport zusammengelegt.



Fig. 181. Ansicht des Eindeckers Blériot von vorn, Typ 1910, Gnôme-Motor.



Fig. 182. Eindecker-System Blériot, Typ 1910, Motor Gnome.

Fig. 183. Ein Passagierflug mit zwei Offizieren mit dem neuen Blériot-Eindecker Typ 1910.



Fig. 184. Neuer Eindecker von Blériot von hinten gesehen.

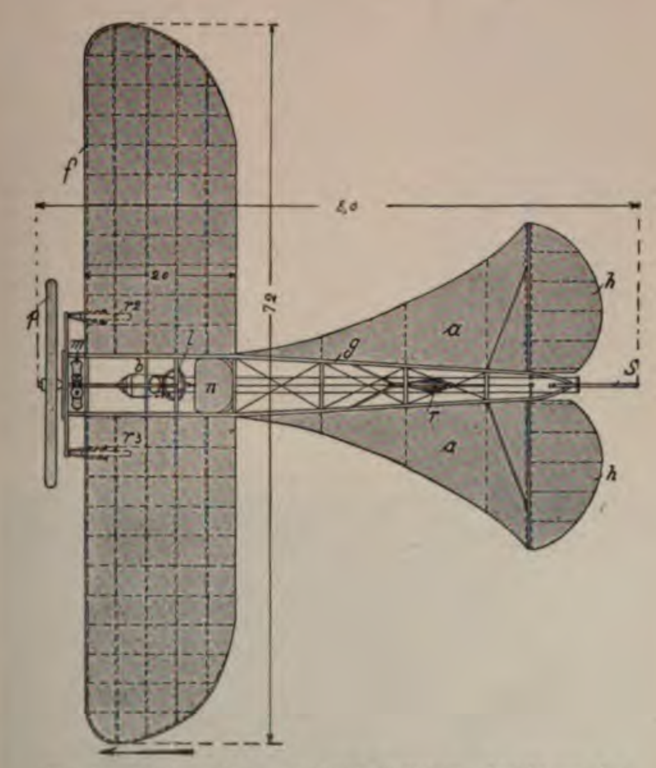


Fig. 185. Zeichnung des neuen Blériot-Eindeckers. Ansicht von oben.

f = Tragflächen, *a* = Schwanzflächen mit *h* = Höhensteuer, *g* = Gerüst des Mittelkörpers, *s* = Seitensteuer, *m* = Motor (Gnome), *p* = Propeller, *n* = Führersitz, *l* = Lenkrad, *b* = Benzinbehälter, *r* = Anlaufräder.



Fig. 186. Neuer Eindecker von Blériot im Fluge von unten gesehen.

Mit letzterem Motor ist der Flugapparat natürlich schneller, und trotz des weit höheren Preises begehrter. Mit diesem Typ mit Gnôme-Motor sind die meisten größeren Flugleistungen der letzten Zeit erreicht worden. Der neue Typ 1910 von Blériot unterscheidet sich durch die Form der Schwanzfläche und Anordnung der Steuer. Dieser Typ wird in zwei Größen geliefert; der größere Typ ist für Passagierflüge gebaut.

Die meisten neuen Konstruktionsdetails weist der Eindecker von Esnault-Pelterie auf. Esnault Pelterie geht seine eigenen Wege und weicht daher die Konstruktion seines Eindeckers vielfach von den üblichen Konstruktionen wie Antoinette, Blériot etc. ab. Beachtenswert ist namentlich die Konstruktion der Tragflächen, die nicht fest mit dem Mittelkörper des Drachenfliegers verbunden sind, sondern durch Gelenke, die an den Tragflächen Querleisten angreifen und den Tragflächen eine geringe, quer zur Flugrichtung gerichtete Bewegung ermöglichen, wobei die Querleisten gleichzeitig eine Drehung um die Längsachse des Flugapparates ausführen, und zwar die vordere in umgekehrter Richtung als die hintere Leiste, wodurch eine eigentümliche Verwindung der Tragflächen zustande kommt. Wenn beispielsweise die linke vordere Querleiste gehoben wird, wird die linke Seite der Vorderleiste gesenkt, während die hintere Querleiste bei gleicher Drehung der gemeinsamen Achse für die Gelenke der Tragflächenleisten sich umgekehrt auf der linken Seite senkt und auf der rechten Seite hebt. Gleichzeitig wird bei dieser Verdrehung die ganze Tragfläche gegenüber dem Mittelkörper des Flugapparates nach links verschoben. Diese Bewegung kommt dadurch zustande, daß die Gelenke der Tragflächenleisten vorn an nach innen gerichteten Hebeln, hinten an nach außen gerichteten Hebeln angreifen. Es kommen dieselben Elemente zur An-



Fig. 187. Neuer Eindecker von R. Esnault-Pelterie mit verbessertem Motor Esnault-Pelterie. *A* = Auspuffrohre, *B* = Benzinreservoir, *H* = Höhensteuer, *S* = Seitensteuer.

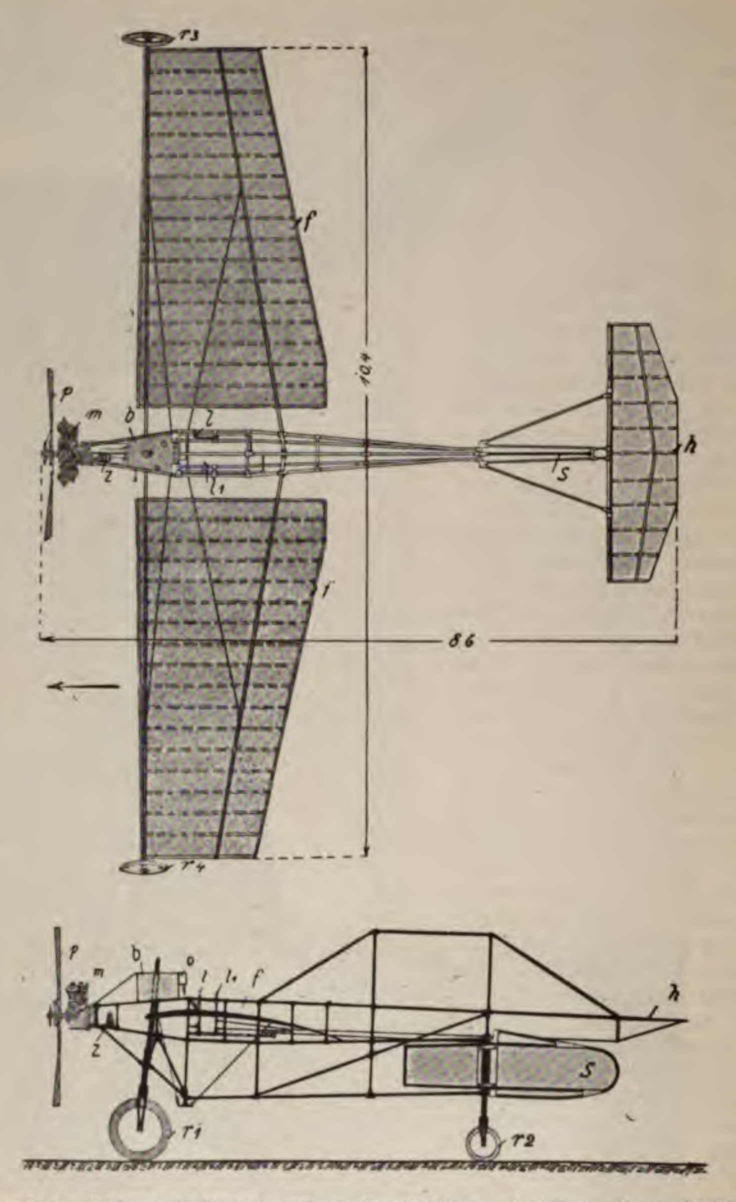


Fig. 188 und 189. Zeichnung des Eindeckers »System Esnault-Pelterie«. Ansicht von oben und Seitenansicht.

f = Tragflächen, h = Schwanzfläche (Höhensteuer), s = Seitensteuer, p = Propeller, m = Motor, z = Zündapparat, b = Benzinbehälter, l, l_1 = Lenkhebel, o = Öler, r_1, r_2 = Anlaufräder, r_3, r_4 = Schutzräder an den Tragflächen f.

wendung, wie wir sie an den Automobilvorderradachsen zur Erzielung einer ungleichmäßigen Drehung der Lenkzapfen bei der Lenkbewegung anwenden, um eine größere Drehung des in der Kurve innen liegenden Rades zu erzielen.



Fig. 190. Eindecker Hanriot (Führer Wagner) im Fluge.

Esnault Pelterie fertigt das Gerüst für seine Drachenflieger vollständig aus Stahlrohr. Sein Drachenflieger ist noch durch das Anlaufgestell bemerkenswert, indem derselbe nur zwei tandemartig hintereinander stehende Anlaufräder besitzt. Das den größten Teil der Last beim Anlauf tragende



Fig. 191. Eindecker von Lioré, Motor Grégoire, von vorn gesehen.

Vorderrad ist in einer durch eine starke Spiralfeder abgefederten Gabel gelagert, welche in ihrem Oberteil als Kolben ausgebildet ist. Dieser Kolben verdrängt bei seiner Bewegung in einem Stahlrohrzylinder Öl und dient so als hydraulische Dämpfung der Federung. Das hintere kleinere Anlaufrad sitzt in einer Gabel, die mit der Achse des Seitensteuers fest verbunden ist. Somit kann der Flugapparat beim Anlauf auf der Erde gesteuert werden,

vorausgesetzt, daß kein seitlicher Windstoß es verhindert. Zum Schutze der Tragflächen sind außerdem noch an den äußeren Enden der vorderen Querleiste Schutzräder angebracht.

Der Eindecker von H a n r i o t hat sich sehr gut bewährt und namentlich während der Flugwoche in Budapest und später in Rouen glänzende



Fig. 192. Eindecker von Obre, Motor Velox-Suere.

Flugleistungen gezeigt. Man kann den Hanriot als eine Kombination der Eindecker Blériot und Antoinette mit dem Zweidecker von Farman bezeichnen, denn vom Eindecker Blériot hat er die Tragflächen, die Schwanzflächen entsprechen fast ganz dem Antoinette, und das Anlaufgestell ist



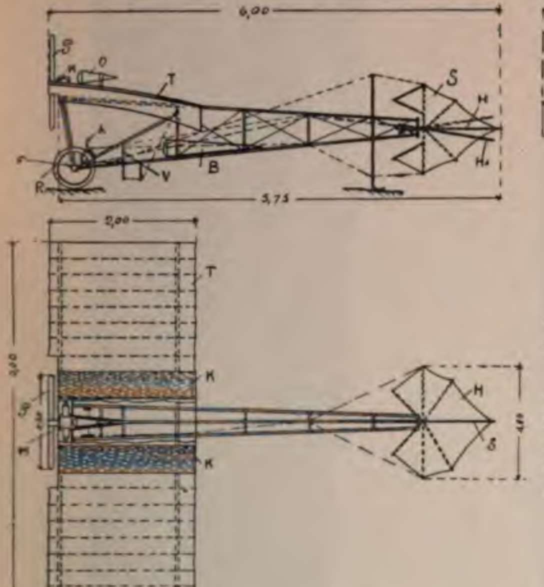
Fig. 193. Eindecker »Demoiselle« von Santos Dumont vor dem Start.

wie beim Zweidecker Farman eine Verbindung von Anlaufrädern mit Landungskufen.

Die Erfolge der Eindecker System Blériot, Antoinette und Santos-Dumont veranlaßten viele Konstrukteure, sich ebenfalls dem Eindecker zuzuwenden. So baut jetzt die Firma C h a u v i è r e in Paris, welche durch ihre guten Holzschrauben rühmlichst bekannt geworden ist, einen

Eindecker, der eine gewisse Ähnlichkeit mit den beiden letzten Eindecker-Konstruktionen von Blériot hat. Bei Chauvière sind hinter den Außenkanten der Tragflächen verstellbare Stabilitätsflächen angebracht, die in gleicher Weise wirken wie die verstellbaren Flächen bei der vorletzten Konstruktion von Blériot. Der Eindecker von Chauvière, der sich auch durch sehr saubere Ausführung auszeichnet, konnte schon bei seinem ersten Versuche kürzere Flüge erreichen.

Eine andere bemerkenswerte neue Eindecker-Konstruktion ist die von Lioré. Bei diesem Eindecker kommen zwei Propeller zur Anwendung,



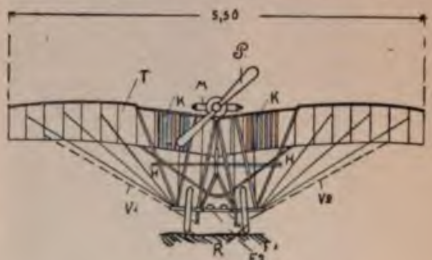


Fig. 194, 195 und 196.

Zeichnung des Eindeckers »System Santos Dumont«. Ansicht von oben, von der Seite und von vorn.

T Tragflächen, *S* Seitensteuer, *H* Höhensteuer, *M* Motor, *K* Kühler, *B* Benzinreservoir, *C* Ölreservoir, *P* Propeller, *V* Hebel für die Verwindung der Tragflächen mittels Seilen V V_2. *h* Hebel für das Höhensteuer, F_1, F_2 Fußruhen für den Führer, *R* Anlaufräder.

die vor den Tragflächen angebracht sind und durch Ketten ins Langsame übersetzt angetrieben werden. Die Umdrehung der Drehrichtung für die eine Schraube erfolgt mittels eines Stirnräderpaares, so daß also ein Kreuzen der Kette vermieden wird. Lioré hat früher Zweidecker konstruiert. Wir sehen also auch hier wieder, ähnlich wie bei Grade, wie sich die Konstrukteure nach und nach dem Eindecker zuwenden.

Von den vielen neuen französischen Eindeckern ist der von Obre noch bemerkenswert.

Das Gerippe für die V-förmig nach oben gerichteten Tragflächen ist aus Stahlrohr hergestellt. Das Seitensteuer ist hinter einer dreieckigen Kielfläche hinter dem Höhensteuer montiert.

Das Höhensteuer ist dadurch bemerkenswert, daß vor demselben gekrümmte und etwa im gleichen Einfallswinkel wie die Tragflächen stehende Flächen angeordnet sind.

Santos-Dumont, dem die Entwicklung der Motorluftschifffahrt und auch die Flugtechnik so viel verdankt, hat sich im vergangenen Jahre ganz zurückgezogen. Seine Konstruktionen sind in den Hintergrund

gedrängt worden. Zwar haben zwei Fabriken, darunter die große Automobilfabrik Clément-Bayard, den Bau seines Eindeckertyps ,,Demoiselle" aufgenommen, aber diese kleinen Flugmaschinen haben sich bis jetzt nicht eingeführt. Die Konstruktion von Santos-Dumont, die mit ihrer Anord-



Fig. 197. Eindecker von Nieuport, Motor Darracq.



Fig. 198. Eindecker »Gyp« von Grégoire.

nung des Führersitzes unter den Tragflächen für mehrere andere Konstruktionen, wie die von Grade und Pischoff, vorbildlich gewesen ist, zeigt verschiedene beachtenswerte Eigentümlichkeiten. So ist die Schwanzfläche aus je einer im Schnitt kreuzförmig zusammengesetzten vertikalen und horizontalen Fläche zusammengesetzt. Dieses System ist um ein

eims 1910.

Kühlung	Bohrung mm	Hub mm	Propeller- System	Flügel	Material	Durchmesser m	Steigung m	Touren per Minute
Wasser	110	105	Chauvière	2	Holz	2,40	1,80	1,200
»	105	110	—	2	»	2,40	1,80	1,200
»	110	105	Antoinette	2	Stahlschaft-Aluminiumflügel	2,0	1,50	1,200
»	110	105	Rasmanoff	2	»	2,49	—	1,200
»	110	105	—	2	»	2,40	—	1,200
»	110	105	Antoinette	2	»	2,40	—	1,200
Luft rotierend	110	120	Chauvière	2	Holz	2,80	1,20	1300
»	110	120	»	2	»	2,80	1,20	1300
»	110	120	»	2	»	2,80	1,50	1300
»	110	120	»	2	»	2,80	1,20	1300
»	110	120	»	2	»	2,80	1,20	1300
»	110	120	»	2	»	2,80	1,20	1300
»	110	120	»	2	»	2,80	2,30	1300
»	110	120	»	2	»	2,80	1,20	1300
»	110	120	»	2	»	2,80	1,20	1300
uftkühlung	110	120	Chauvière	2	Holz	2,60	2,25	700
»	110	120	Breguet	3	Stahlschaft Aluminiumflügel	2,85	2,90	600
Wasser	110	115	Chauvière	2	Holz	2,65	2,75	600
Luftkühl.	110	120	»	2	»	2,60	1,45	1300
»	110	120	»	2	»	2,60	1,40	1300
Wasser	105	110	Maxima	2	»	2,60	1,45	1200
Luftkühl.	110	120	Chauvière	2	»	2,60	1,45	1200
»	110	170	»	2	»	2,60	1,40	1300
Wasser	105	110	»	2	»	2,60	1,45	1200
Luftkühl.	110	120	»	2	»	2,60	1,40	1300
»	110	120	»	2	»	2,60	1,40	1300
»	110	120	»	2	»	2,60	1,32	1300
Wasser	105	110	»	2	»	2,60	1,45	1300
Luftkühl.	110	120	»	2	»	2,60	1,40	1300
»	110	120	»	2	»	2,60	1,60	1300
»	110	120	»	2	»	2,60	1,40	1300
»	110	120	»	2	»	2,60	1,32	1300
Luft	90	120	Chauvière	2	Holz	2,60	1,45	900

Kühlung	Bohrung mm	Hub mm	Propeller- System	Flügel	Material	Durchmesser m	Steigung m	Touren per Minute
uftkühlung	110	120	Progressive	2	Holz	2,50	1,50	800
					»			
Wasser	130	120	Chauvière	2	»	2 20	1,15	1200
»	130	120	»	2	»	2,20	1,30	1200
»	92	140	»	2	»	2,20	1,15	1200
Luft	130	120	»	2	»	2,20	1,30	1200
»	120	130	»	2	»	2,—	1,50	1300
»	120	130	»	2	»	2,—	1,30	1300
»	120	130	»	2	»	2,—	1,35	1300
Luftkühl.	110	120	»	2	»	2,60	1,40	1300
»	110	120	»	2	»	2,60	1,45	1200
»	110	120	»	2	»	2,60	1,40	1300
»	110	120	»	2	»	2,60	1,40	1300
»	110	120	»	2	»	2,60	1,45	1200
»	110	120	»	2	»	2,60	1,40	1330
»	110	120	»	2	»	2,60	1,40	1300
»	110	120	»	2	»	2,60	1,40	1300
Wasser	105	110	Maxima	2	»	2,60	1,45	1200
»	105	110	Chauvière	2	»	2,60	1,45	1200
»	105	110	Savary	2	»	2,20	1,80	500
»	105	110	»	2	»	2,20	1,80	500
»	105	110	Maxima	2	»	2,20	1,80	500
»	110	140	Tellier	2	»	2,50	1,25	1100
uftkühlung	110	120	Voisin	2	Stahlschaft Aluminiumflügel	2,—	1,50	1150
Wasser	102	110	Espinosa	2	Holz	2,30	1,25	1100
»	105	110	Maxima	2	»	2,60	1,45	1200
»	105	110	Voisin	2	Stahlschaft Aluminiumflügel	2,—	1,50	1150
»	105	110	»	2	»	2,60	1,50	1150
»	100	112	Chauvière	2	Holz	2,80	2,20	500

1910.

Touren per Min.	Leistung PS	Propeller Anzahl	Flügel Zahl	Durchmesser	Steigerung	Touren per Min. Antrieb	Gewicht kg	per qm Tragfläche kg/qm	kg/PS	Bemerkungen	Geschwindigkeit m p. sec.
1200 1200	50	1 Holz od. Stahl mit Aluminium-flügel	2	2,4	1,2	1200 auf der Motorwelle	360	9	7		18
1250	50	2	2	2,6	3	450 Kettenübersetzung	560	—	—	Wird noch erprobt.	ca. 20
1300	100	1 Stahl mit Aluminium-Flügel	2	2,5	1,6	1300 auf der Motorwelle	—	—	—	Noch nicht erprobt.	—
1100	50	1	2	2,2	1,3	1300 »	520	15	12	Motor dürfte im Fluge ca. 35 PS leisten.	19
1200	50	1	2	2,1	1,3	1200 »	340	24	—	Wird noch erprobt,	20
1200	100	1	2	2,5	1,7	1300	—	—	—	»	30
1200	50	1	2	2,1	1,3	1200	400	18	—	Motor dürfte im Fluge ca. 35 PS leisten.	—
1400	25	1	2	2,1	1,15	1400	—	—	—	Motor i. Fluge voll beanspr.	18
1000	30	1 Stahl	2	2,4	1,0	1000 »	250	10	10		18
1200 1500	50 80	1 Holz	2	2,2	1,2	1200 »	350	10	7		20
1200	30 bis 35	1 Stahl mit Aluminium-Flügel	4	2	1,2	1200 »	350	17	12	Wird noch erprobt	20

10.

Leistung PS	Propeller: Anzahl	Flügel	Durchmesser	Steigerung	Touren per Min. Antrieb	Gewicht: kg	per qm Tragfläche kg/qm	kg/PS	Bemerkungen	Geschwindigkeit m p. sec.
o 32	2 Holz	2	2,6	2,9—3,1	400—450 Kettenübersetzung	550	10—12	18	wird mit Startapparat oder mit Rädern geliefert	18
o 50	1 Holz	2	2,6	1,15	1200 auf der Motorwelle	500	10—12	10		18
o 50	1 Holz	2	2,6	1,15	1200 »	600	13—16	12		18
o 60	1 aus Holz hinter d. Tragflächen	2	2,6 m	Steigung 1,15	1200 auf der Motorwelle	250	10,4	7		21
o 50	1 aus Metall hinter den Tragflächen	2	2 m	Steigung 1,8 m	1200 auf der Motorwelle	550	11	11		17
o 50 o 50	1	2	2,2	1,2	1200 »	400	11	8	wird noch erprobt	19
o 50	1	2	2,2	1,2	1200 »	500	13	10		17

Kreuzgelenk sowohl vertikal als horizontal drehbar und bildet so das Höhen-
und Seitensteuer. Der Kühler für den Motor ist unter den Tragflächen
angebracht, resp. bildet den mittleren Teil derselben.



Fig. 199. Eindecker »System Moissant«, Motor Gnome, Ansicht von vorn.



Fig. 200. Eindecker »System Requillard«, Motor Gnome.

Der neue Eindecker von N i e u p o r t hat eine Einrichtung zur
automatischen Stabilität. Dieser Eindecker, welcher während der Flug-
woche von Reims das erste Mal vorgeführt wurde, fällt durch einen
vollständig mit Stoff bespannten Mittelkörper (Boot) auf. Beachtens-
wert an demselben ist namentlich die Konstruktion des Schwanzes.

Hinter einer flossenförmigen festen Fläche ist eine um eine horizontale Achse bewegliche Fläche angebracht, die somit das Höhensteuer bildet. Diese Fläche trägt oben und unten je zwei kleine vertikale Flächen. Diese



Fig. 201. Eindecker »System Tellier«, schräg von hinten gesehen. *H* Höhensteuer, *S* Seitensteuer. Motor Panhard und Levassor.



Fig. 202. Eindecker von Henri Farman, Motor Gnôme.

vertikalen Flächen sind nicht drehbar, sondern fest mit dem Höhensteuer verbunden, doch sind die hinteren freistehenden Enden der vertikalen Flächen biegsam und können so zur Seitensteuerung dienen. Die Querstabilität wird durch Verwindung der Tragflächen erreicht. Der Eindecker von Nieuport ist mit einem verhältnismäßig kleinen Motor aus-

gerüstet, da sein zweizylindriger Darracqmotor nur ca. 22 PS leistet. Die zweiflüglige Chauvièreschraube wird direkt mit 1300 Touren angetrieben.

Die Motorenfabrik Grégoire, die den Flugmotor Gyp fabriziert, baut auch Eindecker. Der neueste Typ dieser Fabrik entspricht fast ganz dem Antoinette-Eindecker, nur sind die Tragflächen nicht V-förmig nach oben gerichtet, und überall gleich tief, und das Anlaufgestell ist etwas anders konstruiert, ähnlich wie das des Zweideckers Sommer mit zwei Schlittenkufen.

Während bisher die Trag- und Steuerflächen allgemein mit Stoff bespannt wurden, versuchen jetzt mehrere Konstrukteure Drachenflieger ohne Verwendung von Stoff als Überzug und ohne Holz für das Gestell zu bauen, zum Teil mit gutem Erfolge, wie bei dem bereits erwähnten Eindecker von Prof. Reißner in Aachen. Wie dieser verwendet auch John Moissant in Paris Aluminium für die Flächen und Stahl für das Gestell. Aluminium hat den großen Vorzug, daß seine Oberfläche sehr glatt ist; gegenüber der rauhen Stoffoberfläche ist die Reibung und damit der Widerstand in der Luft geringer. Ferner verändern die Tragflächen nicht ihre Form und lassen sich ohne Verwendung vieler Spannseile versteifen. Die quergewellten Tragflächen sind in jedem Wellental mit Kielflächen versehen, die nach den Außenkanten hin schmaler, d. h. weniger hoch werden. Diese in der Flugrichtung liegenden Bleche dienen gleichzeitig zur Verspannung der Tragflächen, indem an den Ober- und Unterkanten dieser Fläche und vorn und hinten die Spanndrähte geführt sind.

Unter der Haupttragfläche ist noch eine schmalere Tragfläche vorhanden, die in der Mitte eine Kielfläche von größerer Ausdehnung trägt.

Der mittlere Teil der oberen Tragfläche ist zu einer Schwanzfläche verlängert, deren Ende als Höhensteuer dient. Unter dieser Schwanzfläche ist eine vertikale Kielfläche angebracht, deren Ende das Seitensteuer bildet.

Außer dem hinteren Höhensteuer ist noch ein vorderes Höhensteuer angebracht. Dieses wird durch Verschieben des Handrades wie bei Voisin betätigt, während für das hintere Höhensteuer ein besonderer in Rasten feststellbarer Handhebel vorhanden ist. Durch Drehen des Handrades wird mittels Ketten und Seilzug das Seitensteuer betätigt.

Der Antrieb der vor den Tragflächen wirkenden dreiflügligen Schraube erfolgt durch einen 50 PS Gnome-Motor. Als Körper zum Tragen des Motors und des Führersitzes ist die untere Tragfläche mit ihrer vertikalen Kielfläche ausgebildet.

Die Spannweite dieses Drachenfliegers beträgt nur 5,5 m, dabei ergeben alle Flächen zusammen 22 qm. Die Länge des Drachenfliegers beträgt 8,5 m, das Gewicht ohne Führer 250 kg.

Aus ähnlichen Gründen verwendet Requillard für die Steuerflächen seines Eindeckers Holzfourniere statt Stoffüberzug. Im übrigen ist sein Eindecker eine Vereinigung der Konstruktionen von Blériot und Antoinette.

An diese Typen schließt sich auch der Eindecker von Tellier an, der sich als sehr stabil erwiesen hat.

Schließlich sei noch der Eindecker von Henri Farman erwähnt, weil trotz der Erfolge mit seinen Zweideckern Farman den Bau von Eindeckern aufnimmt.

Den Eindecker Farman kann man sich dadurch entstanden denken, daß von dem Zweidecker desselben Konstrukteurs die untere Tragfläche desselben entfernt ist und der Propeller, statt hinter den Tragflächen, vor den Tragflächen läuft. Gegenüber den bisher gebauten Eindeckern ist beim Eindecker Farman der Propeller verhältnismäßig tief unter der Tragfläche angeordnet und wird daher im Fluge ein starkes Kippmoment hervorrufen, da der Hauptwiderstand in der Tragfläche liegt.

Das Höhensteuer ist hinter einer feststehenden gekrümmten Schwanzfläche angeordnet. Über derselben das Seitensteuer hinter einer dreieckigen Kielfläche.

Die Betätigung der Steuer- und Stabilitätsflächen erfolgt durch einen Handhebel und zwei Pedale.

Bereits bei den ersten Versuchen gelangen Henri Farman mit diesem Eindecker bemerkenswerte Flugleistungen.

Zweidecker.

Trotz der bedeutenden Erfolge, die in der letzten Zeit in Budapest und Reims die Eindecker erzielt haben, werden die Zweidecker nicht so

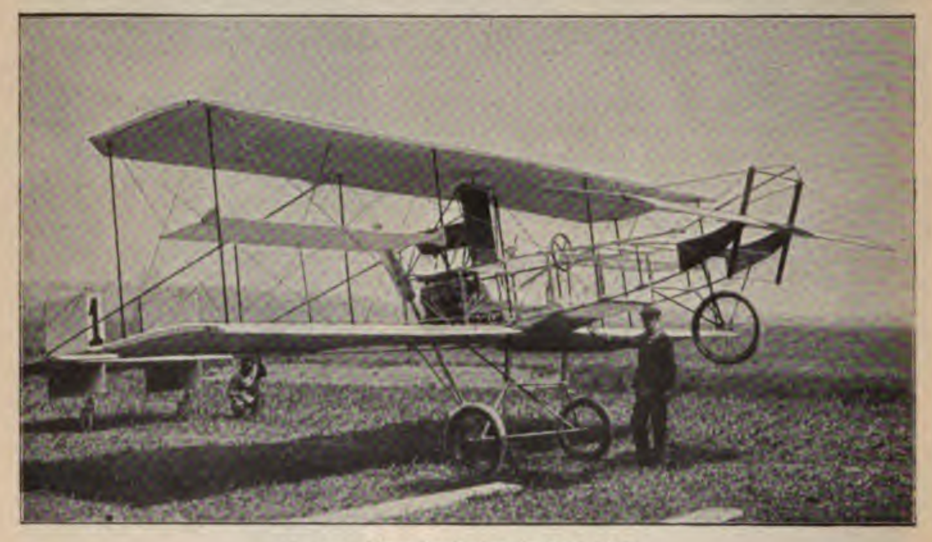


Fig. 203. Neuer Zweidecker der Gebr. Voisin.

bald verdrängt werden, da die Konstrukteure derselben nicht müßig sind, sondern fortgesetzt bestrebt sind, Verbesserungen an denselben anzubringen. Zwar die älteren Zweideckertypen, wie der Zweidecker der Gebr. Voisin, dürfen als überholt bezeichnet werden, denn sie befriedigen nicht mehr bezüglich der Geschwindigkeit, namentlich wenn man die Motorleistung berücksichtigt. Wegen ihres großen Gewichtes können sie keine hohe Nutzlast tragen. Es darf jedoch nicht verkannt werden, daß der alte Voisintyp bei ruhiger Luft sehr stabil fliegt, und das Erlernen des Fliegens mit

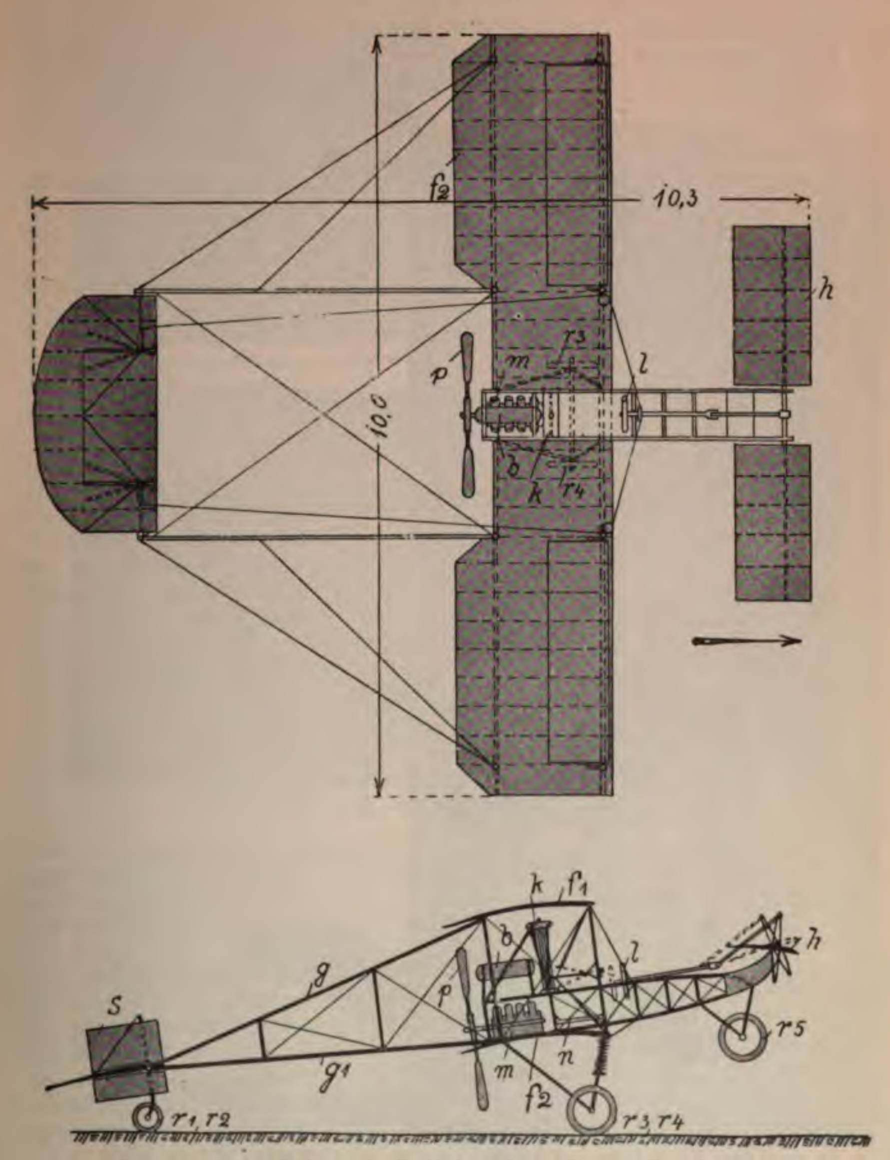


Fig. 204 und 205. Zeichnung des Zweideckers »System Voisin«, »Type de course«.

Ansicht von oben und von der Seite.

f_1, f_2 = Tragflächen, g, g_1 = Gerüst, r_1 bis r_4 = Anlaufräder, r_5 = Schutzrad gegen Nachvornüberschlagen h = Höhensteuer, S = Seitensteuer, m = Motor, p = Propeller, K = Kühler, b = Benzinbehälter, l = Lenkrad.

diesem verhältnismäßig langsamen Flugapparat verhältnismäßig leicht war. Die Gebr. Voisin haben aber etwas zu lange gezögert, ihren Zweidecker den neueren Erfahrungen entsprechend, zu verbessern und dadurch hat diese noch vor Jahresfrist größte Flugzeugfabrik erheblich an Ansehen verloren.

Fig. 206. Neuer Zweidecker von Voisin mit Stabilisierungsflächen nach System Farman.

Jetzt sind die Gebr. Voisin bemüht, das Versäumte nachzuholen und haben einen neuen Zweideckertyp herausgebracht, der bei geringerem Gewicht mit der gleichen Motorleistung eine erheblich größere Geschwindigkeit als der alte Typ entfaltet und von den Gebr. Voisin „Type de course" genannt wird. Dieser neue Zweideckertyp stellt einen Übergang des alten Voisintyps zum Zweidecker von Curtiß dar. Die verhältnismäßig große doppelte Schwanzfläche mit den vertikalen Zwischenwänden ist durch eine einfache einstellbare Schwanzfläche ersetzt. Auch zwischen den Tragflächen sind die vertikalen Wände verschwunden, und die Querstabilität wird, ähnlich wie bei Curtiß, durch einstellbare Stabilisierungsflächen zwischen den Tragflächen beeinflußt. Der Mittelkörper, der hinten den Motor mit Propeller, vorn das Höhensteuer und unten das Anlaufgestell trägt, ist im wesentlichen derselbe geblieben, doch ist das Anlaufgestell selbst erheblich vereinfacht und leichter geworden.

Im vergangenen Jahre hatte von allen Zweideckern das System Henri Farman die meisten Erfolge, und diese Flugmaschine ist wohl zurzeit von allen Systemen am meisten eingeführt. Farman rastet nicht und verbessert sein System fortgesetzt. Der neue Typ 1910 ist einfacher in der Konstruktion und leichter im Gewicht. Die einstellbaren Flächen zur Erhaltung der Querstabilität sind nur noch an der oberen Tragfläche an-



Fig. 207. Zweidecker von Henri Farman, Bauart 1909.



Fig. 208. Anlaufgestell des Zweideckers von Farman.



Fig. 209. Zweidecker, System »Henri Farman«, Bauart 1910 im Fluge. (Passagierflug über dem Flugfeld von Mourmelon).

gebracht. Betätigt werden dieselben in der bisherigen Weise mittels eines quer zur Flugrichtung drehbaren Handhebels.

Eine weitere Änderung am neuen Farman ist die Anbringung von Rollen an den vorderen Enden der Kufen des Anlaufgestells, durch welche



Fig. 210. Führersitz des Zweideckers, »System Roger-Sommer«. Hebel zur Betätigung des Höhensteuers und der Querstabilität, Seile *H* führen zum Höhensteuer, Seile *S* zu den seitlichen Stabilisierungsflächen, *R* Handrad zum Einstellen der Schwanzfläche, *B* Benzinbehälter.

ein Nachvornüberkippen des Drachenfliegers beim Landen verhütet werden soll. Die Verbesserung des Farman-Zweideckers hat sich bei den Probeflügen bestens bewährt und hat Farman sowie in seiner Schule ausgebildete Piloten mehrfach Passagierflüge mit 2 und 3 Personen ausgeführt. Mehrere

Farman-Zweidecker sind im Besitz der französischen Armee und werden von Offizieren gesteuert.

Von neueren Zweideckern ist namentlich der Zweidecker von Roger-Sommer zu beachten, der sich in seiner Konstruktion dem Zweidecker

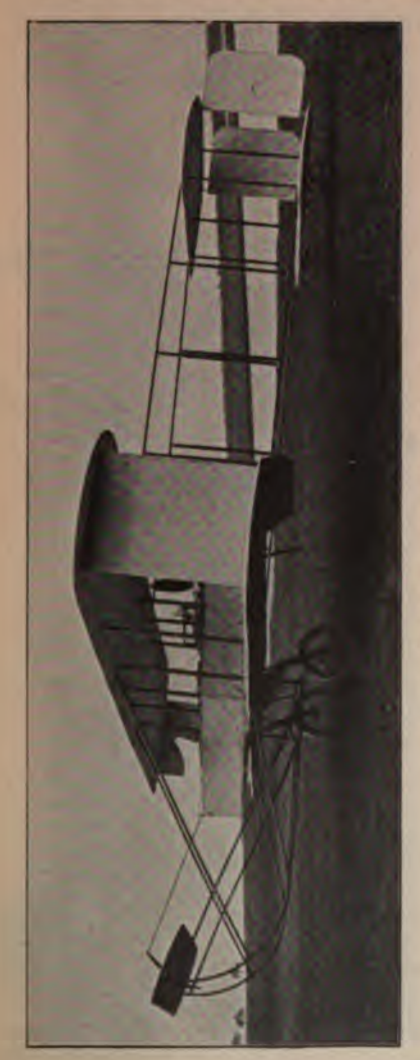


Fig. 211. Zweidecker, ›System Maurice Farman‹.

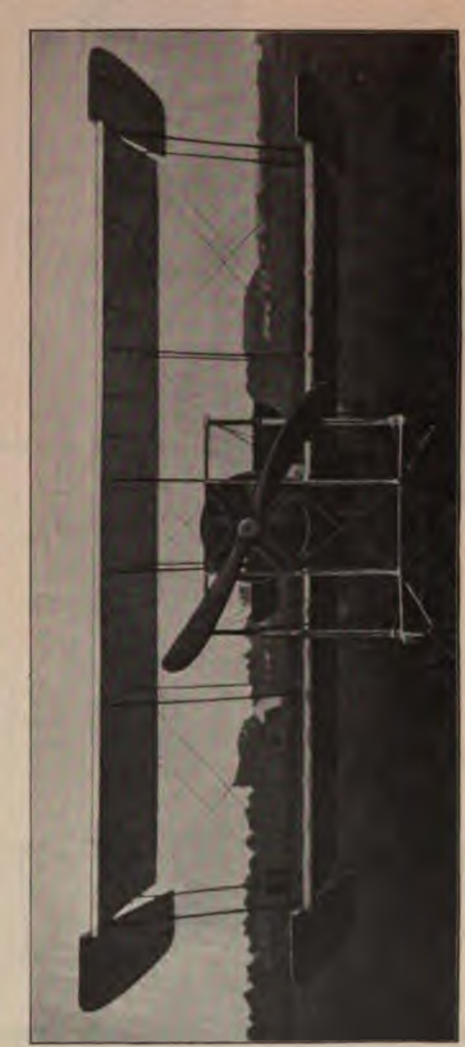


Fig. 212. Zweidecker von Goupy.

von Henri Farman anschließt und auch deshalb beachtenswert ist, weil auf eine leichte Demontierbarkeit Rücksicht genommen ist. Hierin, wie in der Konstruktion des Anlaufgestells erinnert der Zweidecker von Roger-Sommer an den bereits beschriebenen Zweidecker von Wright mit Anlaufrädern. (Siehe Beschreibung der deutschen Flugapparate von Albatros.)

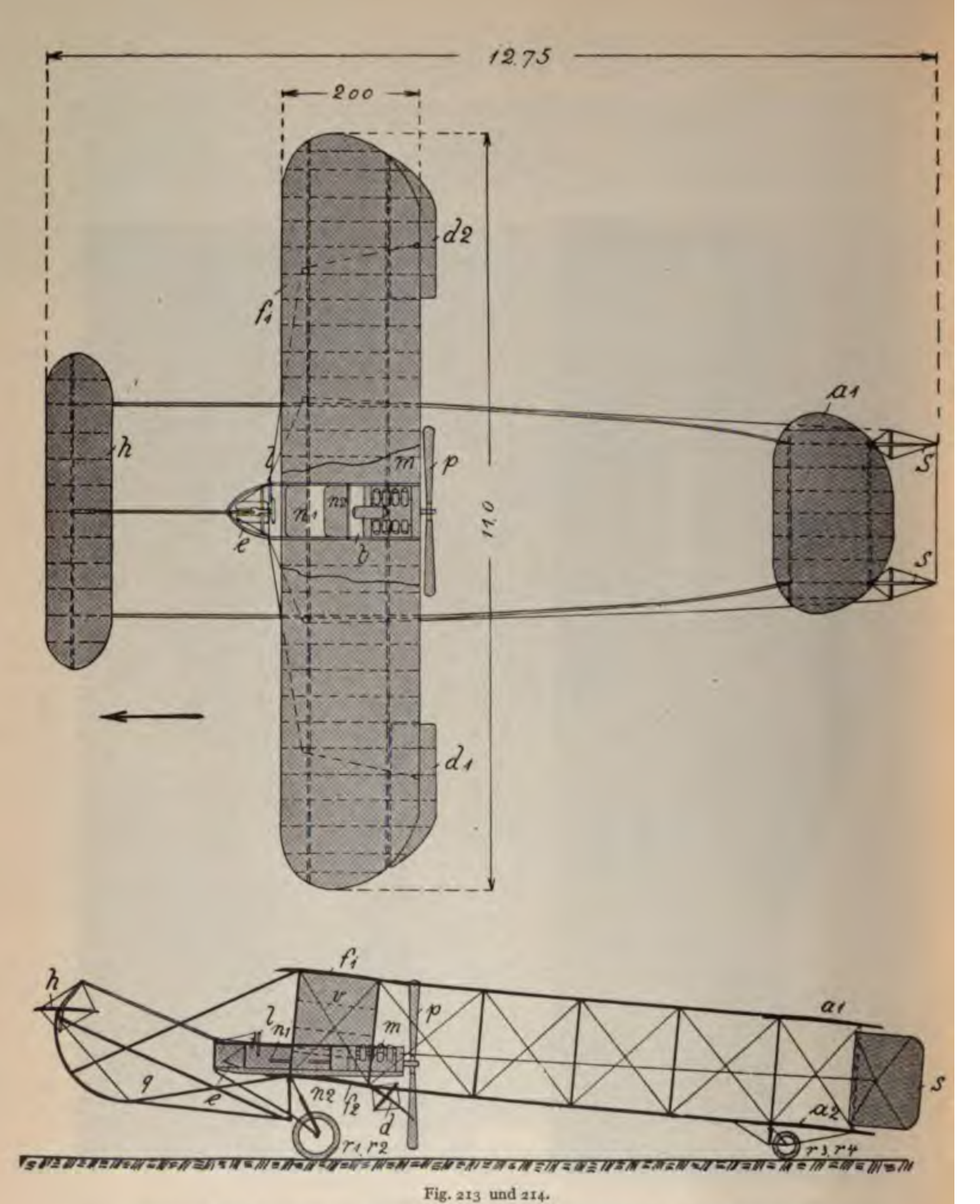


Fig. 213 und 214.

Zeichnung des Zweideckers »System Maurice Farman«. Ansicht von oben und von der Seite.

f_1, f_2 = Tragflächen, a_1, a_2 = Schwanzflächen und Seitensteuer, h = Höhensteuer, m = Motor, p = Propeller, d_1, d_2 = Stabilitätsflächen, v = vertikale Flächen zwischen den Tragflächen, n_1 = Führersitz, n_2 = Passagiersitz, r_1 bis r_4 = Anlaufräder, q = Gleitkufen, l — Lenkrad.

Auch Maurice Farman, der Bruder von Henri Farman, ist mit einem neuen Zweidecker herausgekommen. Dieser Zweidecker ist dem Voisintyp sehr ähnlich, indem auch hier vertikale Flächen zwischen den Tragflächen angebracht sind, und die Betätigung der Steuer durch ein



Fig. 215. Zweidecker von Savary.



Fig. 216. Zweidecker von Savary im Fluge.

Handrad wie bei Voisin erfolgt. Die Querstabilität wird durch einstellbare Flächen an der unteren Tragfläche in ähnlicher Weise wie beim früheren Typ von Henri Farman bewirkt und ähnlich wie bei diesem ist auch die doppelte Schwanzfläche mit den zwei Seitensteuern gebaut, nur sind die hinteren Ecken abgerundet. Der Motor bei diesem Zweidecker ist ein luft-

gekühlter Motor von Renault mit acht V-förmig angeordneten Zylindern, der 50 PS leistet. Die zweiflüglige Schraube, welche einen Durchmesser von ca. 3 m hat, wird mittels Zahnradgetriebe im Verhältnis 1 : 2 ins Lang-



Fig. 217. Zweidecker »System Odier-Vendôme«.

same übersetzt angetrieben. Bei einer Breite von 12 m ergeben die Tragflächen 50 qm, die ganze Länge des Drachenfliegers beträgt 14 m.

Der neue Zweidecker von Savary verdient wegen der Anordnung der Propeller zu beiden Seiten vor den Tragflächen Beachtung. Der Antrieb derselben erfolgt wie bei Wright durch Ketten, von denen die Kette

für den linken Propeller gekreuzt ist. Ferner ist die Anordnung der Seitensteuer beachtenswert, indem dieselben nicht, wie sonst üblich, hinten, sondern vorn zwischen den Tragflächen angeordnet sind, und zwar hat Savary zu beiden Seiten je zwei vertikale Flächen angeordnet; im ganzen also vier. Für die Querstabilität sind zu beiden Seiten zwischen den Tragflächen, ähnlich wie bei Curtiß, einstellbare horizontale Flächen angeordnet.

Das Traggerüst für den Motor mit Zubehör ist nicht wie bei Voisin und anderen Zweideckern zwischen den Tragflächen, sondern unterhalb der unteren Tragfläche angeordnet. Das Gerüst ist im Querschnitt dreieckig, und die untere Längsstrebe desselben ist als Landungskufe ausgebildet.

Von den Zweideckern, die auf der Flugwoche von Reims herauskamen, ist noch der Zweidecker von Goupy besonders zu erwähnen. Man kann sich diesen Zweidecker dadurch hergestellt denken, daß man beim Eindecker Blériot die Trag- und Schwanzflächen verdoppelt, doch sind dieselben nicht, wie sonst üblich, senkrecht übereinander angeordnet, sondern die oberen Flächen sind etwas nach vorwärts gerückt und dementsprechend stehen die Stützen zwischen den oberen und unteren Tragflächen nicht senkrecht, wie sonst bei Zweideckern, sondern geneigt.

Das Höhensteuer zeigt die gleiche Konstruktion wie bei dem Blériot-Kanaltyp.

Vendôme, der bereits mehrere Flugapparate konstruierte, hat vor kurzem einen neuen Zweidecker gebaut, der einmal durch die Krümmung der Tragflächen und zweitens durch das Anlaufgestell besondere Beachtung verdient. Dieses hat zwei in kräftigen Gabeln gelagerte Anlaufräder. Die Gabeln sind als Kufen ausgebildet und durch starke Gummischnüre gefedert. Ferner ist eine Bremskufe vorgesehen, um die Auslaufstücke zu verkürzen.

Die Versuche von Berthaud sollen noch erwähnt werden. Berthaud baute einen Tandembiplan in dem die Schwanzflächen als Tragflächen ausgebildet sind. Auf dem diese beiden Tragflächensysteme verbindenden Gerüst ist vorn der Motor gelagert, in der Mitte der Benzinbehälter und hinten der Führer- und Passagiersitz angebracht. Berthaud bezweckt damit, bei großer Tragfähigkeit eine geringe Spannweite zu erhalten. Um die ersten Versuche ungefährlich zu machen, befestigte Berthaud einen kleinen Ballon über seinem Flugapparat.

Man kann sagen, daß das alte Wright-System gegenwärtig, etwa zwei Jahre nach den ersten Triumphen Wilbur Wrights in Europa, überholt ist. Die Wright-Zweidecker waren ohne Schwanzflächen zu schwer zu steuern, da das vorn angebrachte Höhensteuer allein die Längsstabilität bewerkstelligte und daher dauernde, sehr aufmerksame Bedienung erforderte. Mit den französischen Wright-Apparaten wurden daher verschiedene Änderungen vorgenommen. Bewährt hat sich die Anbringung eines zweiten Höhensteuers, das die Schwanzfläche bildet. Kapitän Etevé machte viele Versuche, durch Anbringung einer sich selbst einstellenden Stabilisierungszelle hinter dem Seitensteuer eine automatische Längsstabilität zu erreichen. Diese Versuche werden noch fortgesetzt. Im übrigen ist der französische Wright-Apparat wie der deutsche gebaut und mit Anlaufrädern versehen worden.

In Frankreich hatten die Gebrüder Wright zuerst ihre Patente verkauft und bereits Anfang vorigen Jahres wurden die ersten französischen Wright-Zweidecker geliefert. Anfangs hatten diese Maschinen auch gute

Erfolge, und es wurden auch mehrere für die Armee angekauft. Trotz der Leitung durch Constand, den Sohn des Ministerpräsidenten, ging das Geschäft aber zurück, und man hört jetzt wenig von den Leistungen der französischen Wright-Piloten.

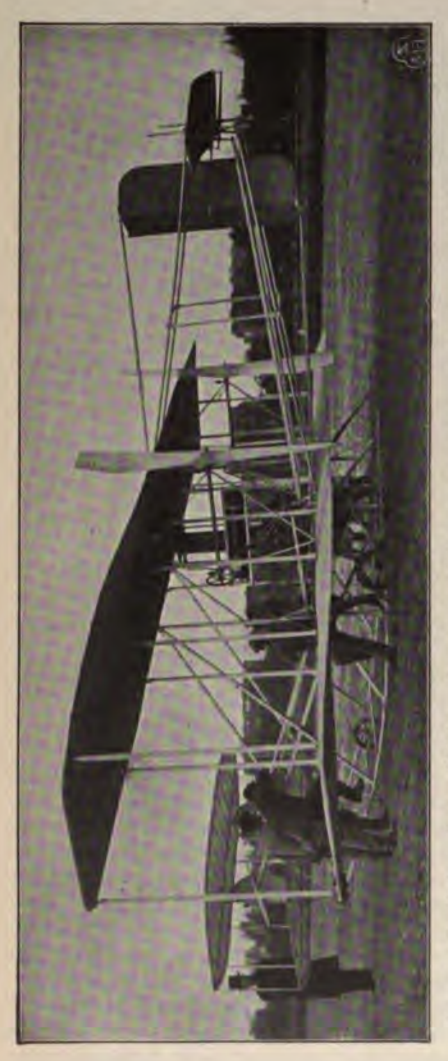


Fig. 218. Zweidecker, »System Wright«. Französisches Fabrikat mit als zweites Höhensteuer ausgebildeter Schwanzfläche und Anlaufrädern.

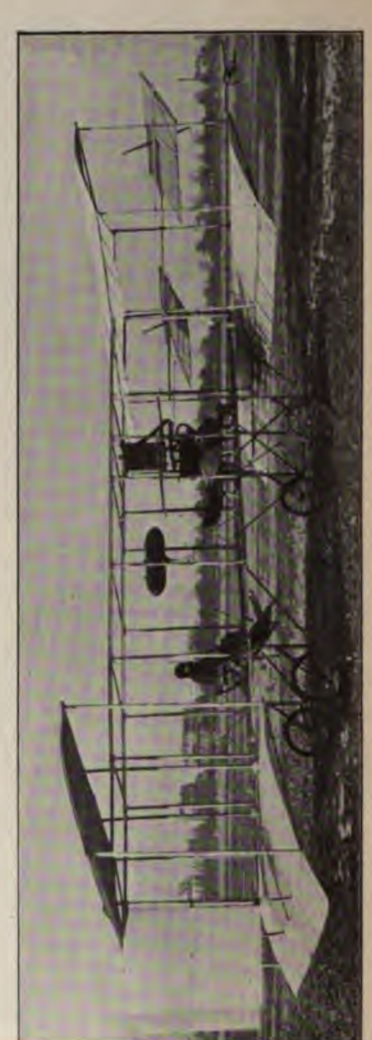


Fig. 219. Doppelzweidecker von César, Motor Berthaud.

Die Firma Clément-Bayard, welche zusammen mit den „Astra"-Werken eine führende Stellung im Luftschiffbau in Frankreich einnimmt, machte große Anstrengungen, auch im Flugmaschinenbau etwas zu leisten, jedoch weder der Eindecker nach dem Santos-Dumont-Typ, noch ein Zwei-

decker nach dem Voisintyp konnten die Leistungen der anderen französischen Apparate bisher erreichen.

Von neuesten Zweideckern ist der Zweidecker von Breguet zu beachten. Breguet war bekanntlich einer der ersten Franzosen, der sich mit dem Bau von dynamischen Flugapparaten befaßte, und konstruierte zusammen mit Prof. Richet einen Schraubenflieger, den ersten Schraubenflieger, der es bisher zu nennenswerten Flugleistungen gebracht hat. Sein zweiter Apparat war eine Kombination von Schraubenflieger und Drachenflieger, konnte aber bei seinen vorjährigen Leistungen während der Flugwoche in Reims die Drachenflieger nicht erreichen. Louis Breguet hat daher in diesem Jahre einen Drachenflieger konstruiert mit zwei übereinanderliegenden Tragflächen, wobei, nach einem früheren Vorschlage des Verfassers, die obere Tragfläche eine größere Spannweite als die untere hat,



Fig. 220. Zweidecker, »System Clément-Bayard«.

wodurch eine automatische Querstabilität erreicht wird. Beachtenswert ist die Art und Weise, wie die beiden Tragflächen untereinander verbunden sind. Statt der sonst üblichen Verbindung durch vertikale Stützen an den vorderen und hinteren Querrippen verbindet Breguet die Tragflächen nur durch vertikale Stützen aus Stahlrohr an der vorderen Querstrebe, und zwar liegt die Hauptquerstrebe etwa ein Viertel der Tiefe der Tragflächen von der Vorderkante der Tragflächen entfernt. Außer den hinteren Stützen fallen bei Breguet auch die Drahtverspannungen zwischen den vorderen und hinteren Stützen fort. Es führen nur vom oberen Ende der Stützen Verspannungen nach dem hinteren und vorderen Ende des Mittelkörpers seines Flugapparates. Infolge dieser Befestigung können die Längsrippen der oberen Tragfläche unter dem Druck der Luft nach oben zurückbiegen, ein Vorgang, der vom Konstrukteur beabsichtigt ist und seiner Meinung nach die Stabilität seines Apparates, namentlich bei böigem Winde, erhöht. Ebenso erleichtert diese Biegsamkeit der Tragfläche den Kurvenflug. In der Kurve streicht die Luft an der innenliegenden Seite der Tragfläche langsamer vorbei als an der Außenseite der Tragfläche. Die außen liegende Seite ist also einer höheren Luftgeschwindigkeit ausgesetzt und dementsprechend wäre ihr Widerstand höher. Dies wird zum Teil durch die Elasti-

zität der Tragfläche ausgeglichen, indem sich die äußere Seite der Tragfläche mehr in die Flugrichtung zurückbiegt als die in der Kurve innenliegende Seite.

Um diese Einstellung der beiden Tragflächenseiten zwangläufig zu machen, ist die Hauptquerstrebe derselben ebenso wie die Tragfläche selbst



Fig. 221. Neuer Zweidecker von Breguet-Richer im Fluge, von hinten gesehen.



Fig 222. Zweidecker von Breguet-Richer, von der Seite gesehen.

in der Mitte geteilt. Die Hauptquerstrebe, die gewissermaßen eine Querachse bildet, ist nach Art des Differentialwerks bei Antomobilen, da wo die Hälften derselben in der Mitte zusammenstoßen, mit Hebeln ausgerüstet. Diese Hebel greifen in einen zwischen ihnen liegenden Doppelhebel, der sich um einen Bolzen drehen kann, wodurch erreicht wird, daß eine Drehung der einen Querachsenhälfte eine Drehung der anderen Querachsenhälfte um

den gleichen Betrag im entgegengesetzten Sinne herbeiführt. Wird also auf der einen Seite der Einfallswinkel vermehrt, so wird er auf der anderen Seite entsprechend vermindert. Und da diese Einstellung der Luftdruck selbst vornimmt, folgt daraus, daß der Widerstand auf beiden Tragflächenseiten stets derselbe sein muß, ob der Drachenflieger geradeaus oder in einer Kurve fliegt.

Unter der oberen Tragfläche sind an den vertikalen Stützen vertikale Führungsflächen angebracht, die nach unten etwa bis zur halben Höhe der Stützen reichen und nach hinten abgeschrägt sind. Auch diese Führungsflächen sind elastisch und können sich daher nach der Richtung des geringsten Widerstandes einstellen.

Die Schwanzfläche ist einfach vorhanden und ebenfalls sehr elastisch ausgeführt. Sie besitzt keine Querachse, sondern wird zum Zwecke der Höhensteuerung wie bei Etrich und Grade verbogen. Eine oben über dem Mittelkörper angebrachte Spiralfeder biegt hierbei die Schwanzfläche immer ein wenig nach oben, und zwar ist die Stärke der Feder so gewählt, daß der Führer das Höhensteuer loslassen kann, ohne befürchten zu müssen, daß sich der Flugapparat nach vorn überschlägt, vielmehr steht dann das Höhensteuer resp. die Schwanzfläche zu einem allmählichen Flug nach oben. Das Seitensteuer ist in gewöhnlicher Weise in drehbarer Achse ausgeführt. Betätigt werden sämtliche Steuerbewegungen durch einen Hebel, der sich mittels Kardangelenks sowohl seitlich, wie vor- und rückwärts schwingen läßt. Die seitliche Schwingung beeinflußt die Querstabilität, während die Schwingung nach vorn und zurück die Schwanzfläche krümmt, also die Längsstabilität und Höhensteuerung beeinflußt. An dem Hebel ist oben an einer kurzen Achse ein Handrad gelagert, dessen Nabe mit einem Kettenrad ausgerüstet ist, von welchem eine Kette nach unten über Führungsrollen mittels Zugdrähten zum Seitensteuer führt. Der Führer kann daher mit einer Hand sämtliche Steuerbewegungen ausführen und hat die andere Hand zur Regulierung des Motors frei.

In Reims hat dieser Drachenflieger sehr gut abgeschnitten; man darf daher von dieser neuen Konstruktion noch bedeutende Leistungen erwarten.

Die ganze Entwicklung in der Flugtechnik Frankreichs geht jedoch dahin, schnellfliegende Eindecker zu bauen.

4. Österreichische Flugapparate.

In Österreich hat seit Anfang 1910 die dynamische Luftschiffahrt einen großen Aufschwung genommen und steht zurzeit sicher auf der gleichen Stufe wie in Deutschland. Wie Lilienthal in Deutschland, hat Kreß in Österreich als Bahnbrecher der Flugtechnik gewirkt. Durch diese beiden bedeutenden Konstrukteure angeregt, hatte Jgo Etrich gemeinsam mit Wels in Trautenau seit vorigem Jahre in der Rotunde in Wien erst Gleitflieger, später Drachenflieger konstruiert. Etrich hat dann allein die Arbeiten fortgeführt und kam anfangs dieses Jahres mit einem vorzüglich fliegenden Eindecker heraus.

Der Etrich-Eindecker ist mit besonders elastischen Tragflächen ausgerüstet. Wie Fig. 226 auf Seite 154 erkennen läßt, wird diese Elastizität dadurch erreicht, daß die Rippen für die Tragflächen aus zwei Stücken zusammengesetzt sind, und zwar aus einer vorderen kräftigeren Rippe

aus Holz und einer nach hinten dünner werdenden Verlängerung aus Bambusrohr. In gleicher Weise ist die Schwanzfläche, welche als Höhensteuer dient, gebaut, und zwar wird die Fläche zum Zwecke der Höhensteuerung und der Längsstabilität nach oben und unten gebogen. Damit diese Durchbiegung gleichmäßig über die ganze Breite geschieht, teilen sich die Seile zur Bewegung der Schwanzfläche in so viel einzelne Schnüre, als Längsrippen in der Schwanzfläche vorhanden sind.

Auch die Krümmung der Tragflächenenden zur Erhaltung der Querstabilität findet auf gleiche Weise statt.

Das Seitensteuer besteht aus zwei dreieckigen Flächen, die, je eine über und unter der Schwanzfläche, durch eine gemeinsame Achse miteinander verbunden sind. Das Anlaufgestell besteht aus zwei vorderen, in



Fig. 223. Eindecker von Etrich im Kurvenfluge.

drehbaren Gabeln gelagerten Rädern und einem kleineren Rad am unteren Ende der Achse für die Seitensteuer. Außerdem sind an den Enden einer quer unter den Tragflächen gelagerten Schutz- und Versteifungsleiste beiderseits kleinere Schutzräder angebracht, um ähnlich, wie bei dem Eindecker von Esnault-Pelterie beim Landen die Tragflächen vor Beschädigungen zu schützen.

Beachtenswert ist die Verspannung der Tragflächen. Dieselbe ist regulierbar, um dadurch die Fläche in die günstigste Form zu krümmen, abgesehen von der Krümmung der Enden für die Erhaltung der Querstabilität. Bekanntlich ist die Form der Tragflächen nach dem Zanoniasamen gebildet, wobei außer einer Krümmung in der Flugrichtung die Enden der Tragflächen etwas schräg zur Flugrichtung nach oben zurückgebogen sind. Die Form der Tragflächen ist hierbei von der sonst üblichen Form

wesentlich verschieden, indem die Tragflächen weder mit rechtwinkligen Ecken abschneiden, noch überall gleich tief sind, vielmehr sind die äußeren Enden nach hinten gerichtet und in der Richtung schräg nach hinten ver-



Fig. 224. Eindecker von Etrich, »Die Taube«, im Fluge von unten gesehen.



Fig. 225. Eindecker nach der Zanoniaform von Etrich (zweite Konstruktion 1910), genannt »Die Taube«. Ansicht von oben.

längert und ergeben eine Form, die eine große Ähnlichkeit mit den ausgebreiteten Flügeln eines Vogels hat. Auch die Schwanzfläche erinnert in ihrer Konstruktion an den Vogelschwanz.

Die Anordnung von Motor und Propeller ist die bei Eindeckern übliche vor den Tragflächen, ebenso die Anordnung des Führersitzes direkt

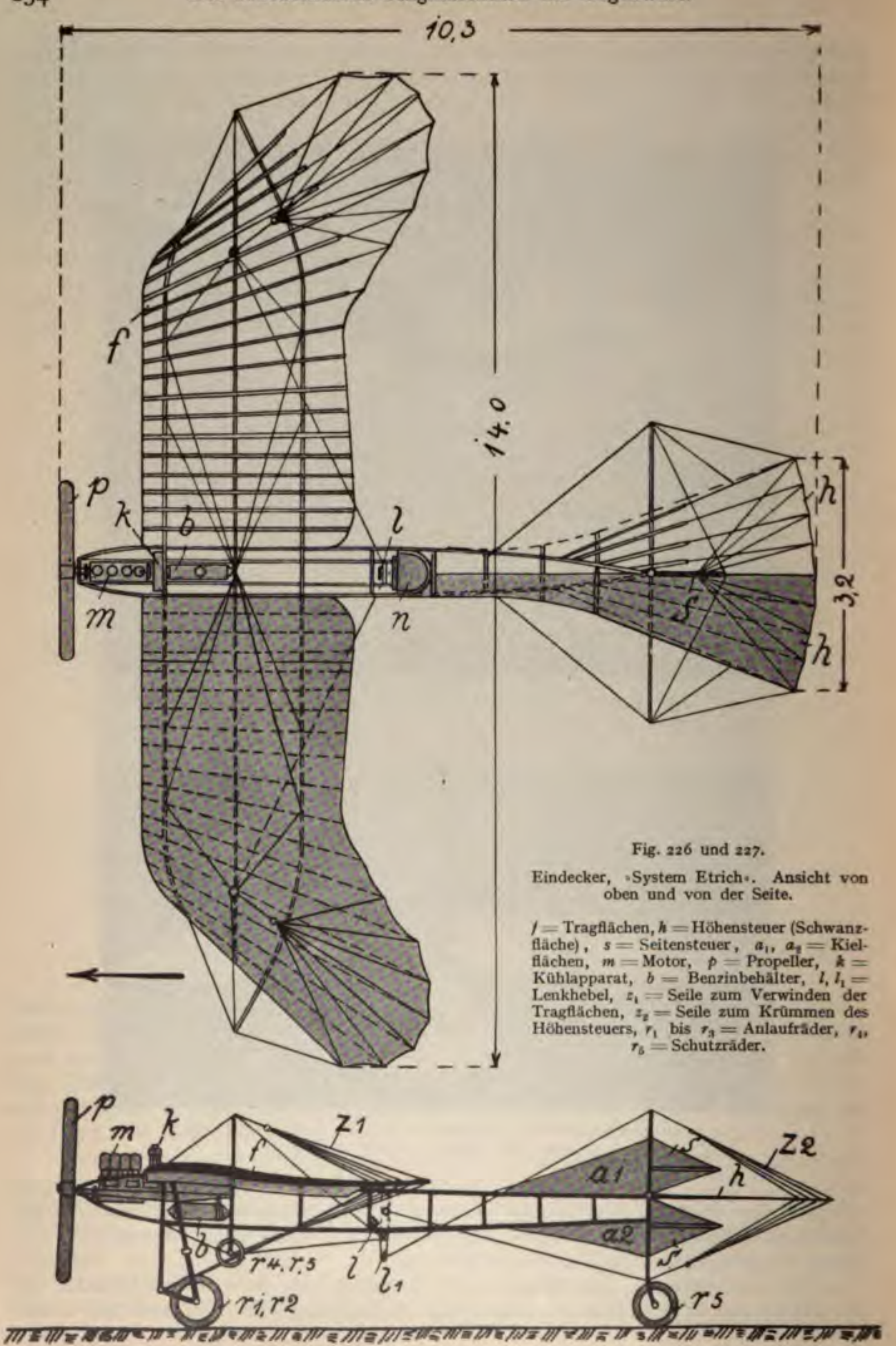


Fig. 226 und 227.

Eindecker, »System Etrich«. Ansicht von oben und von der Seite.

f = Tragflächen, h = Höhensteuer (Schwanzfläche), s = Seitensteuer, a_1, a_2 = Kielflächen, m = Motor, p = Propeller, k = Kühlapparat, b = Benzinbehälter, l, l_1 = Lenkhebel, z_1 = Seile zum Verwinden der Tragflächen, z_2 = Seile zum Krümmen des Höhensteuers, r_1 bis r_3 = Anlaufräder, r_4, r_5 = Schutzräder.

hinter den Tragflächen im bootsförmigen Körper des Tragkörpers. Etrich benutzt zu seinen Drachenfliegern die bekannte »Integrale«-Holzschraube von Chauvière und zum Antrieb derselben den französischen Clerget-motor, einen Motor mit vier wassergekühlten stehenden Zylindern. Schließlich sei noch bemerkt, daß zum Zwecke des bequemen Transports jede Tragfläche zerlegt resp. zusammengeklappt werden kann.

Auf der Flugwoche von Budapest erregte die »Taube« von Etrich wegen ihres stabilen ruhigen Fluges die Bewunderung aller Fachleute, um so mehr, als der Pilot dieses Eindeckers, Illner, erst kurz vorher im Fliegen ausgebildet worden war. Dieser vorzügliche Drachenflieger wird jetzt auch in Deutschland gebaut, da die Rumpler-Luftfahrzeugbau-Ges. m. b. H. diese Konstruktion für Deutschland erworben hat.



Fig. 228. Zweidecker »System Warschalowski« von Werner und Pfleiderer in Wien. Obere Tragfläche nach der Zanoniaform (Etrich-Wels). Anlaufgestell mit Doppelrädern und Kufen (Farman).

Etrich hat die Serienfabrikation seines Flugapparates für Österreich der bekannten Firma Jakob Lohner & Co. in Wien und Florisdorf übertragen. Diese Firma hat bereits eine Serie von Etrich-Eindeckern in Arbeit, von denen drei von der österreichischen Armeeverwaltung bestellt worden sind.

Die Zanoniaform der Tragflächen wendet, dem Beispiel von Etrich folgend, jetzt auch die Wiener Firma Werner & Pfleiderer an ihrem Zweidecker »Vindobona« an. Dieser Zweidecker hat sich bei den Wettfliegen in Ofen-Pest als sehr stabil erwiesen und konnte erfolgreich mit den französischen Drachenfliegern in Wettbewerb treten. Im übrigen ist der Zweidecker »Vindobona« sehr ähnlich dem Farman-Zweidecker konstruiert.

Die Firma Werner & Pfleiderer baut auch den Eindecker von Pischof, der nächst dem Eindecker von Etrich wohl als die beste Konstruktion von allen in Österreich gebauten Flugapparaten bezeichnet



Fig. 229. Eindecker »System Pischof« von Werner und Pfleiderer, Wien.



Fig. 230. Zweidecker von Simon (Seitenansicht), gebaut von Jakob Lohner & Co., Wien. Motor Anzani.

werden kann. Der Eindecker von Pischof hat mit den Eindeckern von Santos Dumont und Grade die Anordnung des Führersitzes unter den Tragflächen gemeinsam, jedoch befindet sich neben dem Führersitz noch ein Passagiersitz und ein zweiter Passagiersitz läßt sich hinter diesen beiden vorderen Sitzen anbringen. Pischof hat seinen Eindecker von vornherein für mehrere Personen konstruiert, da er namentlich die militärische Verwendung desselben im Auge hatte. Neu für Eindecker ist die Anordnung des Propellers hinter den Tragflächen, und zwar ist die Propellernabe etwas über der Tragfläche auf einer feststehenden Achse gelagert, welche die obere Strebe des Längsgerüstes bildet. Hinter dem Propeller teilt sich diese Strebe in zwei Streben und trägt an ihrem Ende, wo sie mit den Schlittenkufen zusammenstößt, welche die unteren Längsstreben des Gerüstes bilden, eine einstellbare Schwanzfläche. Diese Fläche ist wie die Tragfläche gekrümmt und im übrigen wie bei dem Eindecker Typ XII von Blériot (Kanaltype) ausgebildet, indem die Enden mittels einer Achse beweglich sind und als Höhensteuer dienen. Über dieser Fläche befindet sich noch eine kleinere horizontale Fläche von dreieckiger Form, die unbeweglich ist. Zwischen den beiden Schwanzflächen sind zwei Seitensteuer



Fig. 231. Eindecker, System »Klug«.

angeordnet, deren Achsen durch die untere Fläche hindurchgeführt sind und an ihren unteren Enden mittels federnder Gabeln die hinteren kleineren Anlaufräder tragen. Infolge dieser Anordnung läßt sich daher dieser Drachenflieger mittels des Handrades für die Seitensteuer auch beim Fahren auf dem Erdboden steuern. Hierdurch wird der Transport des Flugapparates auf der Straße sehr bequem, und die Tragflächen lassen sich hierfür, ähnlich wie bei Blériot, leicht abmontieren resp. zu beiden Seiten des Mittelgestelles herunterklappen und am Gestell befestigen.

Pischof benutzt einen Propeller von großem Durchmesser und treibt denselben, ins Langsame übersetzt, mittels Kette an. Die in der Verlängerung der Motorwelle liegende untere Kettenwelle läßt sich mittels einer Friktionskupplung mit dem Motor beliebig ein- und auskuppeln. Der vor dem Führersitz gelagerte Motor, ein E. N. V.-Motor von 50 PS, ist mit einer Andrehkurbel versehen und somit kann der Führer selbst seinen Motor in Gang setzen und schaltet den Propeller erst ein, wenn er sich vom guten Gang des Motors überzeugt und auf seinem Führersitz Platz genommen hat.

Die bekannte Wagenfabrik Jakob Lohner & Co. in Wien baut neben dem Etrich-Eindecker auch andere Flugmaschinen und hat einen neuen Doppeldecker, System Simon, fertiggestellt, der den Namen »Simon I« erhalten hat. Der Apparat hat 13 m Spannweite, 10 m Länge und 3,2 m Höhe. Die einzelnen Tragflächen sind 12 m breit und 1,95 m lang. Der dreizylindrige Anzanimotor ist vorn in der Mitte des Apparates eingebaut und treibt eine zweiflügelige Holzschraube von $2^1/_2$ m Durchm. und 7,75 kg Gewicht, die mit 1100 Umdrehungen pro Minute läuft. Sämtliche Steuerungsvorrichtungen werden von einem Lenkrad aus betätigt. Die Querstabilität wird in ähnlicher Weise wie bei den Zweideckern System Curtiß und Cody erhalten.

Auf dem Flugfeld »Steinfeld« bei Wiener-Neustadt hat in der letzten Zeit der Flugtechniker Klug mit dem von ihm gebauten Eindecker gleich bei den ersten Aufstiegen einen Flug ausführen können und macht sein Eindecker, der sich an die Bauart »Antoinette« anlehnt, bezüglich des Fahrgestells an Blériot, einen Vertrauen erweckenden Eindruck. Die Abmessungen dieses Apparates mit 9,5 m Spannweite bei gleicher Länge sind etwa auch die gleichen wie beim Typ Blériot XI.

5. Englische Flugapparate.

Von in England konstruierten Flugapparaten ist das System Cody bemerkenswert, namentlich weil dieses System auf Kosten der englischen Armeeverwaltung gebaut und erprobt wurde. Cody hat mehrere Zwei-



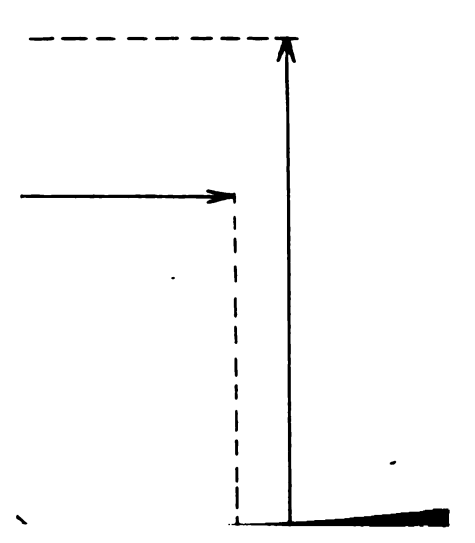
Fig. 232. Zweidecker der englischen Armee, »System Cody«, von vorn gesehen.

decker gebaut, ohne anfangs Erfolge zu erreichen; die zuletzt erprobte Maschine soll sich bewährt haben. Die Konstruktion steht in der Mitte zwischen den Systemen Wright und Curtiß.

Die pyramidenartige Vorderradstütze ist dem Curtiß nachgeahmt und dient zum Auffangen der Stöße beim Landen. Der Apparat hat die größten

ag-
ch,
ige
ift-
ie-

Tafel X.



Abmessungen, die je für einen Drachenflieger gewählt sind. Die Tragflächen haben 15,82 m Spannung und sind 2,28 m tief, haben demnach, um eine größere Hubkraft zu erzielen, an der Vorderseite eine dachartige Wölbung. Die Maschine erhält einen 80 PS E. N. V.-Motor, der zwei Luftschrauben mittels Kette, ähnlich wie es Wright macht, antreibt. Das Gewicht des ganzen Zweideckers beträgt 700 bis 800 kg.

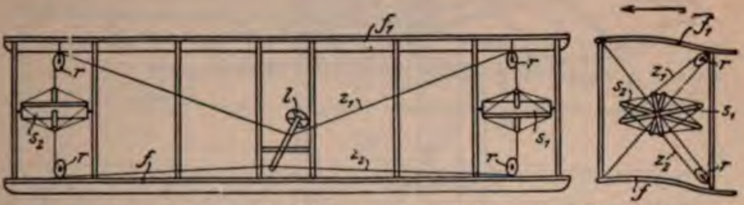


Fig. 233 und 234. Schematische Zeichnung der Tragflächen mit Stabilisierungsflächen. »System Cody«.

f, f_1 Tragflächen, s linke Stabilisierungsfläche (Vorderkante nach unten gedreht). Drachenflieger wird sich auf dieser Seite senken. s_2 rechte Stabilisierungsfläche (Vorderkante nach oben gedreht). Drachenflieger wird sich auf dieser Seite heben). l Steuerhebel mit Handrad, nach links geschwenkt, s obere Zugseile zur Betätigung der Stabilisierungsflächen, s_2 untere Zugseile, r Führungsrollen.



Fig. 237. Wilbur Wright im Fluge auf dem Manöverfeld »Champe d'Aurour« bei Le Mans (amerik. Originalapparat).

In letzter Zeit sind in England mehrere neue brauchbare Drachenfliegertypen herausgekommen, so gelegentlich der Flugwoche in Wolverhampton ein neuer von C é c i l G r a i konstruierter Zweidecker, der jedoch im wesentlichen eine Nachahmung des Farman-Typs darstellt, mit dem Unterschied, daß die Anlaufräder an jeder Kufe nur einfach vorhanden sind und die Schwanzfläche einstellbar ist in ähnlicher Weise wie beim Zweidecker von Roger-Sommer.

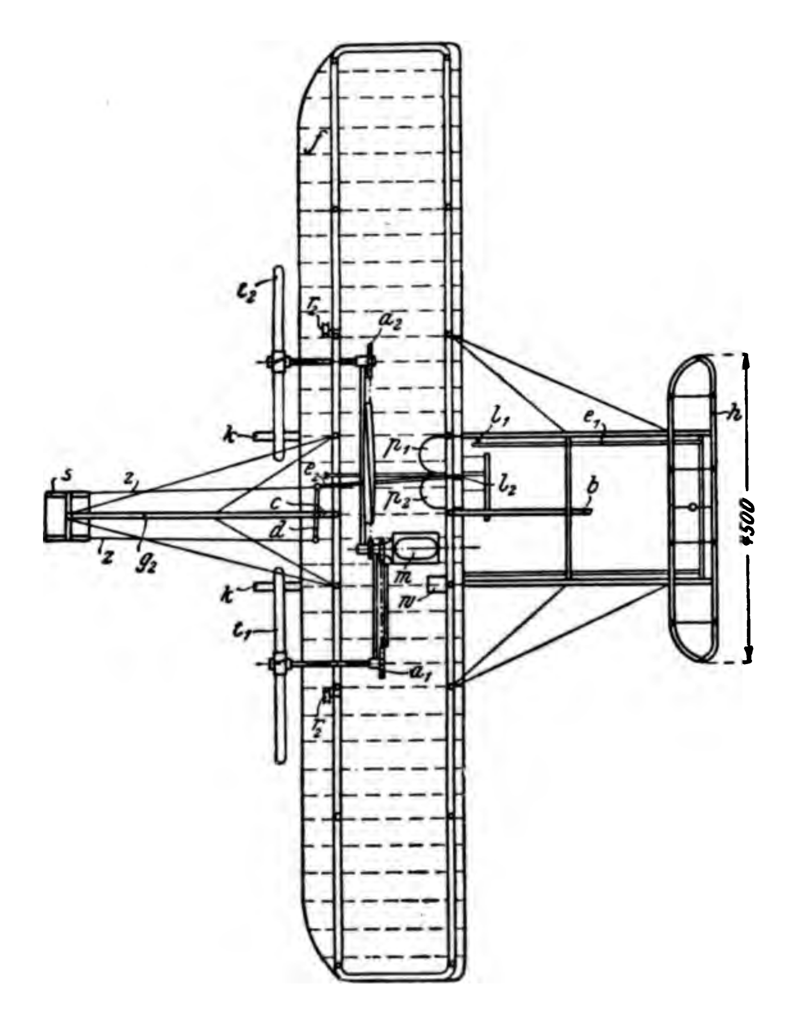


Fig. 238. Zeichnung des Zweideckers der Brüder Wright.
Ansicht von oben mit abgenommener oberer Tragfläche.

f untere Tragfläche, *k* Kufen zum Landen, *h* Höhensteuer, *s* Seitensteuer, g_2 abnehmbare Tragstütze für das Seitensteuer, l_1 Lenkhebel für das Höhensteuer, e_1 Gestänge dazu, l_2 Lenkhebel für das Seitensteuer (betätigt den doppelarmigen Hebel *d* mittels Gestänge e_2), *z* Zugseile für das Seitensteuer, *m* Motor (treibt mittels der Ketten a_1, a_2 die Schrauben t_1, t_2), *w* Kühler für den Motor, *b* Zugstange, durch welche der Flieger am Zugseil der Startvorrichtung angehakt wird, p_1 Sitz für den Führer, p_2 Sitz für den Fahrgast in der Mitte des Flugapparates, r_1, r_2 Leitrollen für die Seile.

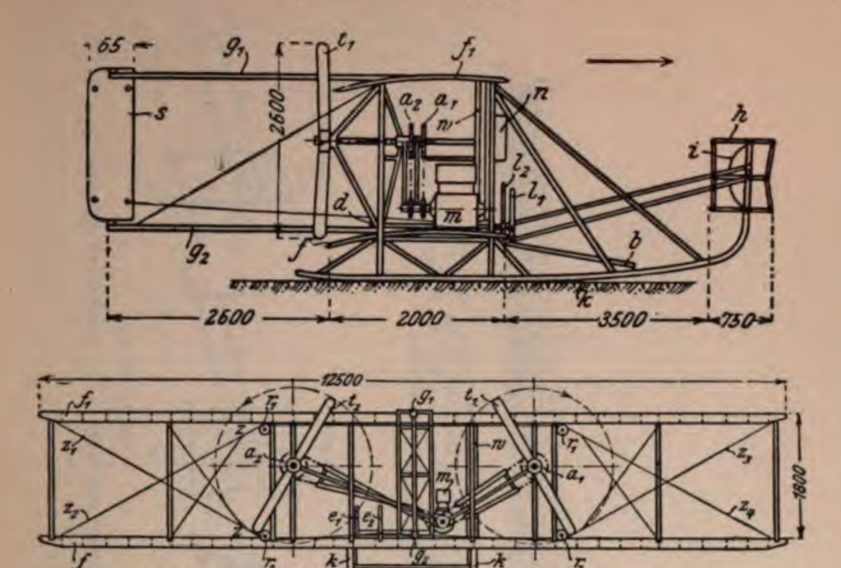


Fig. 239 und 240. Zeichnung des Zweideckers der Gebrüder Wright.
Seitenansicht und Ansicht von hinten.

f untere, f_1 obere Tragfläche, k Kufen zum Landen, h Höhensteuer, i halbmondförmige Flächen zwischen den Flächen des Höhensteuers zur Unterstützung der Seitensteuer, s Seitensteuer, g_1, g_2 abnehmbare Tragstützen für das Seitensteuer, l_1 Lenkhebel für das Höhensteuer, e_1 Gestänge dazu, l_2 Lenkhebel für das Seitensteuer (betätigt den doppelarmigen Hebel d mittels Gestänge e_1), z Zugseile für das Seitensteuer, z_1 bis z_4 Seile zum Verwinden der Tragflächen, m Motor (treibt mittels der Ketten a_1, a_2 die Schrauben t_1, t_2), w Kühler für den Motor, n Benzinbehälter, b Zugstange, durch welche der Flieger am Zugseil der Startvorrichtung angehakt wird, r_1, r_2 Leitrollen für die Seile.

6. Amerikanische Flugapparate.

In Amerika kommen für die Flugtechnik zurzeit nur die Vereinigten Staaten in Betracht, und die Industrie für Luftfahrzeuge dürfte sich dort, ebenso wie vorher die Fahrrad- und Automobilindustrie, bedeutend entwickeln. Der wichtigste amerikanische Flugmaschinentyp ist der der Gebrüder Wright, deren Type auch in Deutschland und Frankreich gebaut wird. Die Gebrüder Wright haben im Jahre 1909 in Daiton eine bedeutende Flugmaschinenfabrik errichtet und bauen ihre Zweidecker noch nach dem ursprünglichen System Wright ohne Anlaufgestell mit besonderem Startapparat. Dieser, auch in Europa durch die ersten Flüge der Gebrüder Wright bekannt gewordene Startapparat bietet den Vorzug, daß der Aufstieg mit dem Drachenflieger auf einem unebenen Felde möglich ist, das nicht so groß zu sein braucht als ein Startplatz zum direkten Start mit Anlaufrädern. Der Nachteil ist, daß der Flugapparat ohne Anlaufrädern nur dort aufsteigen kann, wo sich ein Startapparat befindet, falls nicht ein ebenes, gegen den Wind abfallendes Flugfeld vorhanden ist. Unter diesen günstigen Bedingungen konnte Wilbur Wright schon ohne Startapparat aufsteigen. Es ist wahrscheinlich, daß die Fabrik der Gebrüder Wright in Zukunft auf Wunsch der Besteller ihren Zweidecker

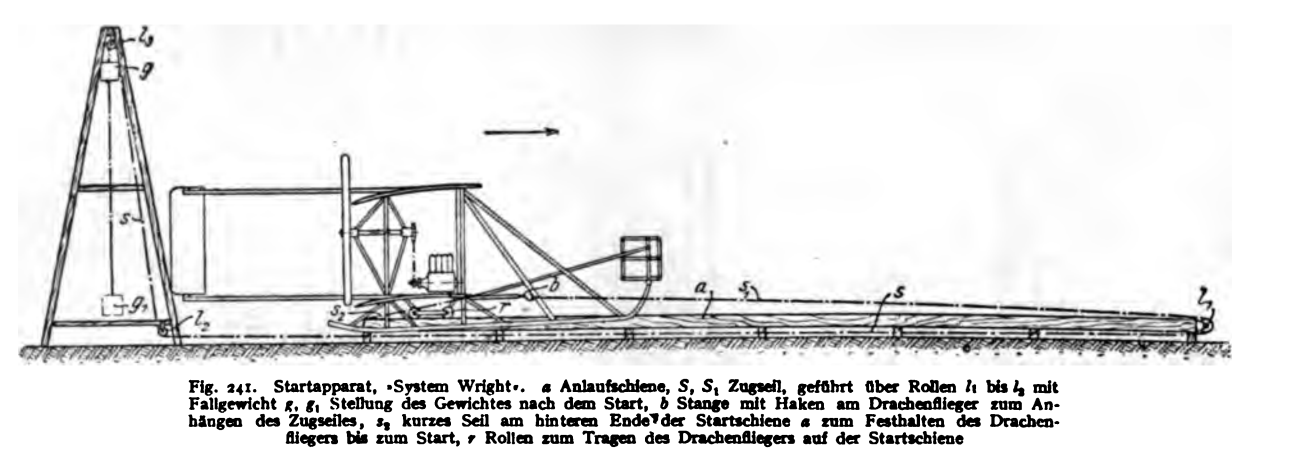


Fig. 241. Startapparat, »System Wright«. *a* Anlaufschiene, S, S_1 Zugseil, geführt über Rollen l_1 bis l_3 mit Fallgewicht g, g_1 Stellung des Gewichtes nach dem Start, *b* Stange mit Haken am Drachenflieger zum Anhängen des Zugseiles, s_2 kurzes Seil am hinteren Ende der Startschiene *a* zum Festhalten des Drachenfliegers bis zum Start, *r* Rollen zum Tragen des Drachenfliegers auf der Startschiene

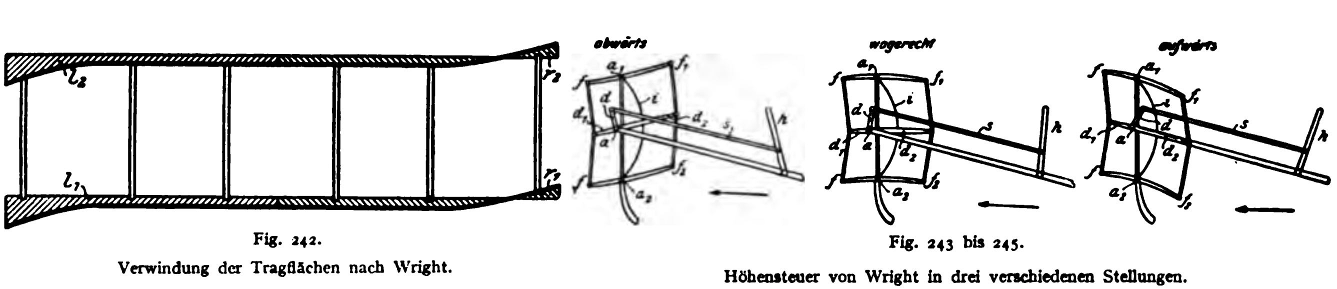


Fig. 242.

Verwindung der Tragflächen nach Wright.

r_1, r_2 nach oben gekrümmt, l_1, l_2 nach unten gekrümmt (verwunden.)

Fig. 243 bis 245.

Höhensteuer von Wright in drei verschiedenen Stellungen.

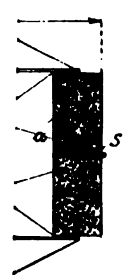
fläche
ır die

sende
Aus-
neben
ıerika
alten
Gleit-
Das
l die
eiten-
ıa er-

und
ebel,
rwin-
inen-
dung
Iittel
urch
tellt,
leit-
t der
daß
Ge-
Trag-
Ver-
sogar
ight.

xt

el XI.



auch mit Anlaufgestell liefern wird. Mit einer einfachen Schwanzfläche liefern sie denselben schon, während der Originalapparat früher für die Stabilität in der Flugrichtung nur das Höhensteuer hatte.

Die Gebrüder Wright besitzen in den Vereinigten Staaten umfassende Patente, auf Grund derselben sie anderen Fabrikanten im In- und Auslande Schwierigkeiten machten. Dies dürfte der Grund sein, daß neben der Fabrik von Wright als bedeutende Flugmaschinenfabrik in Amerika zurzeit nur die von Curtiss besteht, dessen Drachenflieger aus einer alten Konstruktion von Herrings hervorgegangen ist, der seine ersten Gleitflugversuche etwa gleichzeitig mit den Gebrüdern Wright aufnahm. Das Wesentliche an der Konstruktion der Gebrüder Wright ist einmal die Verwindung der Tragflächen zum Zwecke der Erhaltung der Seitenstabilität und zweitens die Krümmung des Höhensteuers. In Europa er-

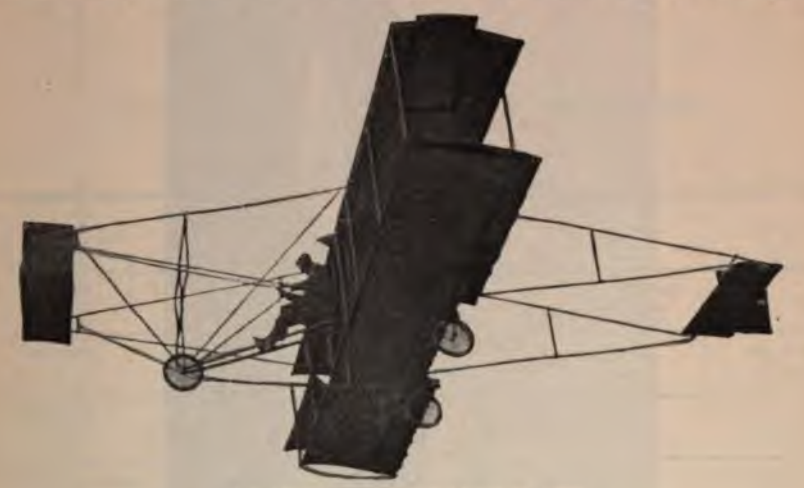


Fig. 249. Zweidecker von Curtiss im Fluge.

streckt sich der Patentschutz nur auf die gleichzeitige Verwindung und Betätigung des Seitensteuers resp. Bedienung beider durch einen Hebel, daher konnten die Gebrüder Wright nicht verhindern, daß die Verwindung ohne gleichzeitige Seitensteuerung bei den meisten Flugmaschinen-Systemen benutzt wird. Die Gebrüder Wright hatten die Verwindung wohl selbständig erfunden und haben das große Verdienst, dieses Mittel zur Stabilitätserhaltung zuerst ausgeführt und erprobt zu haben. Durch die Untersuchungen des deutschen Patentamtes ist jedoch festgestellt, daß schon vor den Gebrüdern Wright Mouillard die Verwindung für Gleitflieger angegeben hat. Im vorigen Jahre hat, durch den Patentstreit der Gebrüder Wright angeregt, der Patentanwalt Apitz nachgewiesen, daß auch der deutsche Hauptmann Robitzsch in Duisburg noch vor den Gebrüdern Wright in Deutschland ein Patent auf die Verwindung der Tragflächen (zum Zwecke der Steuerung) angemeldet hatte. Die Art der Verwindung von Robitzsch, die Verfasser nacherfunden hatte, dürfte sogar besser wirken als die Verwindung nach Art der Gebrüder Wright.

In Amerika haben die Gebrüder Wright so weitreichende Patentansprüche, die allerdings bisher ohne Erfolg angefochten werden, daß jede Art Verwindung unter das Patent Wright fällt. Die anderen Fabrikanten von



Fig. 250.

Zweidecker »Flying Fish«, System Burgeß-Herring. Ansicht von hinten.

Flugapparaten benutzen daher andere Mittel zur Erhaltung der Seitenstabilität, namentlich besondere drehbare Flächen (Hilfsflügel).

Der bisher erfolgreichste dieser Flugapparate ist der nach System Curtiss-Herrings. Hierbei sind zwischen der Tragfläche einstellbare Stabilisierungsflächen angeordnet. Der Drachenflieger hat ein Anlaufgestell

und Schwanzflächen, ist also in seiner Konstruktion den in Frankreich ausgebildeten Drachenfliegertypen ähnlich. Auch dieses System hat sich sehr bewährt und Curtiss hat bedeutende Flugleistungen ausgeführt.

Beachtenswert ist noch die Zweideckerkonstruktion von Burgeß-Herrings. Hierbei sind auf der oberen Tragfläche vertikale Führungsflächen angeordnet. Höhensteuer und Schwanzflächen sind ähnlich wie beim Curtiss-Zweidecker konstruiert.

In anderen Ländern, außer den hier angeführten, gibt es zurzeit noch keine nennenswerte Flugmaschinen-Industrie.

Anhang.

Preisliste der gangbaren Flugapparate.

I. Deutschland.

System E = Eindecker Z = Zweidecker	Fabrikant	Motor	Preis Mk.
Wright Z	Flugmaschine Wright, G. m. b. H., Berlin-Reinickendorf	N. A. G., Argus oder Körting	22,000
Farman Z	Albatros, G. m. b. H., Berlin-Johannisthal	Argus Gnome	15,000 22,000
Farman Z	Aviatik, G. m. b. H., Mülhausen i. E.	Argus	15,000
Roger-Sommer Z	Albatros, G. m. b. H., Berlin-Johannisthal	Argus Gnome	15,000 22,500
Euler E	August Euler, Frankfurt a. M. und Darmstadt	E. N. V. Gnome	18,000 22,000
Dr. Huth Z	Flugmaschinen- u. Motoren- G. m. b. H., Johannisthal-Flugplatz	Huth	15,000
Antoinette E	Albatros, G. m. b. H. Berlin-Johannistal	Antoinette Gnome Argus	21,000 26,000 19,000
Etrich E »	Etrich-Flieger-Werke, Wiener-Neustadt E. Rumpler, Berlin N	Daimler Rumpler Rumpler	15,000 15,000 15,000
Grade E	Grade-Flieger-Werke, Flugplatz Mars bei Bork	Grade	12,000
Farmann Z	Rumpler, Berlin N	Rumpler	15,000
Dorner E	Dorner, G. m. b. H., Berlin-Treptow	Dorner	12,000

Preisliste der gangbaren Flugapparate.

II. Frankreich.

System E = Eindecker Z = Zweidecker	Fabrikant	Motor	Preis Frs.
Antoinette E	Société Antoinette, Paris	Antoinette	25,000
Blériot XI E	Etablissement Blériot Paris-Neuilly	Anzani	12,000
Blériot XI bis E	»	Gnome	24,000
Blériot XI bis 2,2 E	»	Gnome	28,000 (f. 2 Personen)
Farman Z	H. Farman Paris und Châlons	Gnome	28,000
Grégoire-Gyp E	P. J. Grégoire, Paris	Grégoire	12,500
Hanriot I E	Hanriot, Paris	Hanriot	20,000
R. E. P. E.	Robert Esnault-Pelterie Paris-Billancourt	R. E. Pelterie	30,000
Santos-Dumont E	Clément-Bayard Paris, Levallois-Perret	Clément-Bayard	7,500
Voisin Z	Voisin Frères Paris-Billancourt	Antoinette od. E.N.V. Gnome	25,000 28,000
Wright Z	Société Ariel Paris und Villacoublay	Barriquand und Marre System Wright	30,000

Flugschulen.

Praktischer Unterricht im Lenken von Flugapparaten.

I. Deutschland.

1. August Euler, Darmstadt.
2. Flugmaschine »Wright« G. m. b. H., Flugplatz Johannisthal bei Berlin.
3. Hans Grade, Flugfeld Mars bei Bork in der Mark.
4. »Pilot« G. m. b. H., Flugplatz Johannisthal bei Berlin.
5. Dorner. Flugplatz Johannisthal bei Berlin.
6. »Ikarus«, G. m. b. H., Flugfeld Teltow bei Berlin.
7. Versuchsabteilung der Verkehrstruppen, Bornstedter Feld bei Potsdam. (Nur für Militär.)

II. Frankreich.

1. »Antoinette« (Latham) Mourmelon le Grand (Manöverfeld Châlons).
2. Blériot, Etampes und Pau (Pyrenäen).
3. Henri Farman, Mourmelon (Manöverfeld Châlons) und Etampes.
4. Esnault-Pelterie, Buic bei Versailles.
5. Roger-Sommer, Donzy (Ardennen).
6. Gebrüder Voisin, Mourmelon.
7. Hanriot, Flugplatz Bethény bei Reims.
8. Ariel (Wright), Pau.
9. Sanchez-Besa, Flugplatz Bethény bei Reims.
10. Breguet, Douai.
11. Savary, Chartres.

III. Österreich.

1. Ign. Etrich, Flugfeld Wiener-Neustadt.
2. Warchalowsky, Flugfeld Wiener-Neustadt.

IV. V. S. A.

1. Gebrüder Wright, Dayton, Ohio.
2. Curtiss, Hammondsport, New Jersey.

III. Motoren für Luftschiffe und Flugapparate.

Der große Fortschritt im Bau sowohl der Luftschiffe als der dynamischen Flugmaschinen ist erst durch die Verwendung leichter Motoren möglich geworden. Der leichte Luftschiffmotor ist aus dem Automobilmotor entstanden. Wir verdanken also eigentlich der Automobilindustrie die in der Luftschiffahrt und Flugtechnik erreichten Leistungen. Unter der Voraussetzung, daß die Konstruktionsprinzipien der normalen Zwei- und Viertaktmotoren wie auch die Einrichtung der verschiedenen Hilfsapparate wie Vergaser, Zündapparate und Kühler hinreichend bekannt sind, soll im folgenden nur das herausgegriffen werden, was den Motor für Luftschiffe und Flugapparate von den sonst üblichen Automobilmotoren unterscheidet, eine Folge der Verschiedenheit der Anforderungen und Bedingungen, unter welchen Motoren in einem Luftschiffe oder Flugapparate gegenüber einem Automobilmotor zu arbeiten haben.

Die hauptsächlichsten Anforderungen, welche an Luftschiffmotoren gestellt werden, sind:

1. geringes Gewicht im Verhältnis zur Leistung.
2. geringer Benzinverbrauch, um mit der gegebenen Brennstoffmenge einen möglichst großen Aktionsradius zu erreichen; aus demselben Grunde ist auch ein möglichst geringer Ölverbrauch anzustreben,
3. absolute Betriebssicherheit, da beim Luftschiffmotor kaum, beim Flugmotor überhaupt nicht Reparaturen im Gebrauch vorgenommen werden können.

Beim Vergaser ist speziell für Luftschiffmotoren zu berücksichtigen, daß derselbe unter verschiedenem Luftdrucke arbeiten muß, da mit den verschiedenen Höhen, welche das Luftschiff erreicht, auch der Luftdruck ein wechselnder ist. Ebenso variiert die Temperatur und zwar ist dieselbe in höheren Luftschichten niedriger als auf der Erde. Vorteilhaft für das Arbeiten der Luftschiffmotoren ist der Umstand, daß die Motoren stets in reiner, staubfreier Luft zu arbeiten haben, Vergaser, Zylinder, Steuerungsorgane usw. durch Staub daher nicht beeinflußt werden können.

Eine weitere Vorbedingung, welche man an Luftschiffmotoren zu stellen hat, ist die, daß dieselben bei den verschiedensten Lagen dennoch mit größtmöglicher Gleichmäßigkeit und Betriebssicherheit funktionieren, Neigungen des Luftschiffes in den Horizontalen also weder auf die Funktionen des Vergasers noch der Ölung Einfluß ausüben dürfen.

Bei Motoren mit einer größeren Anzahl von Zylindern in einer Reihe müssen daher die einzelnen Kurbelkammern durch Zwischenkammern getrennt sein, weil sich andernfalls bei einer Neigung des Luftschiffes das gesamte Öl im Kurbelgehäuse ansammeln und den dem Tiefpunkte zunächst liegenden Zylindern einen für die Zündung wieder nachteiliger Überschuß an

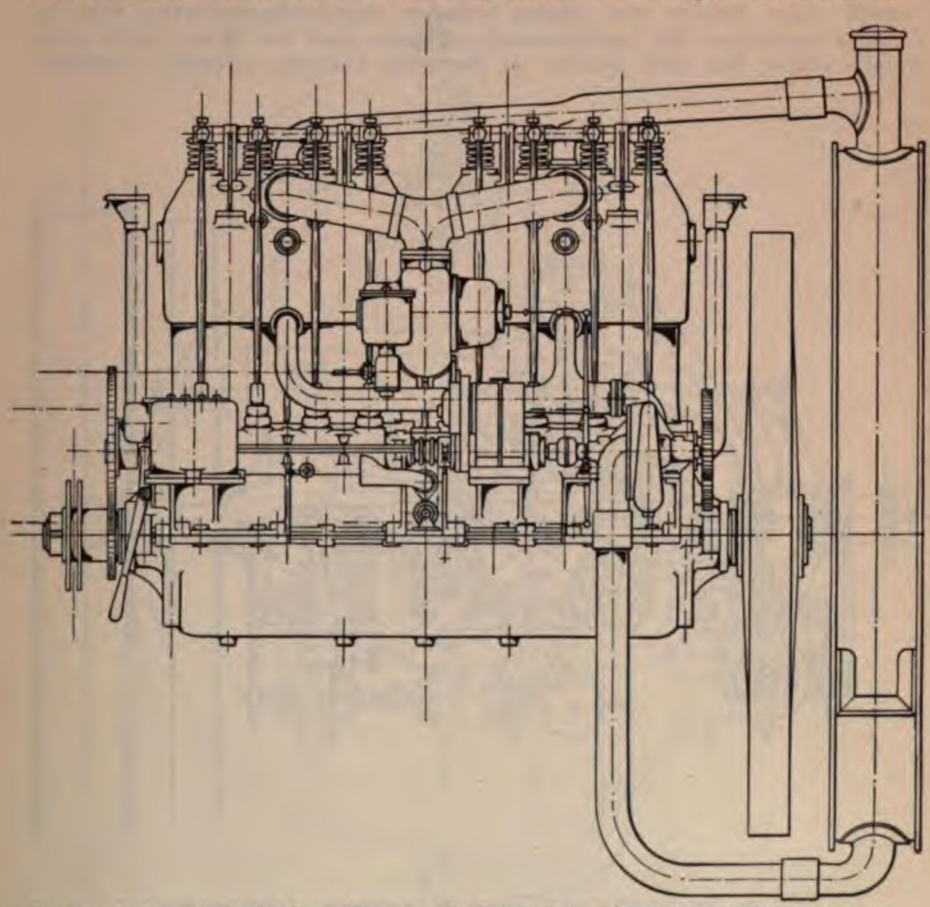


Fig. 251. Zeichnung des Luftschiff- und Flugmotors der Daimler Motoren-Gesellschaft. Ansicht von der Seite. 4 Zylinder in Reihe. Je 2 Zylinder zusammengegossen. Ventile oben im Zylinderkopf. Saug- und Auslaß-Ventile gesteuert. Zündung: Magnet-Hochspannung.

Öl zugeführt würde, während die auf der entgegengesetzten Seite angeordneten Zylinder und Kurbelwellenlager trocken und heiß liefen.

Mit der Betriebssicherheit Hand in Hand geht die Forderung der Dauerhaftigkeit. Hiergegen zeigen die älteren Konstruktionen von Flugmotoren zum Teil recht erhebliche Verstöße. Nur die Dauerleistung, die der Motor herzugeben imstande ist, kommt beim Flugmotor ernstlich in Betracht, im Gegensatz zum Automobilmotor. Während dieser mit seiner Höchst-

leistung nur selten und dann bloß auf kurze Zeit beansprucht wird, läuft der Motor der Flugmaschine stets unter voller Belastung. Die mit ihm starr verbundenen Schraubenflügel schlagen die Luft bei der gleichen Umdrehungszahl fast stets in derselben Stärke, die nötig ist, der Maschine den erforderlichen Vorschub zu erteilen. Ein Motor, dessen Lagerschalen schon nach einem Betrieb von cinigen Stunden erneuerungsbedürftig sind, ist daher ungeeignet für Luftfahrzeuge. Ebenso darf der Motor nicht schon nach kurzer Zeit heiß werden, da dann die Leistung erheblich nachläßt.

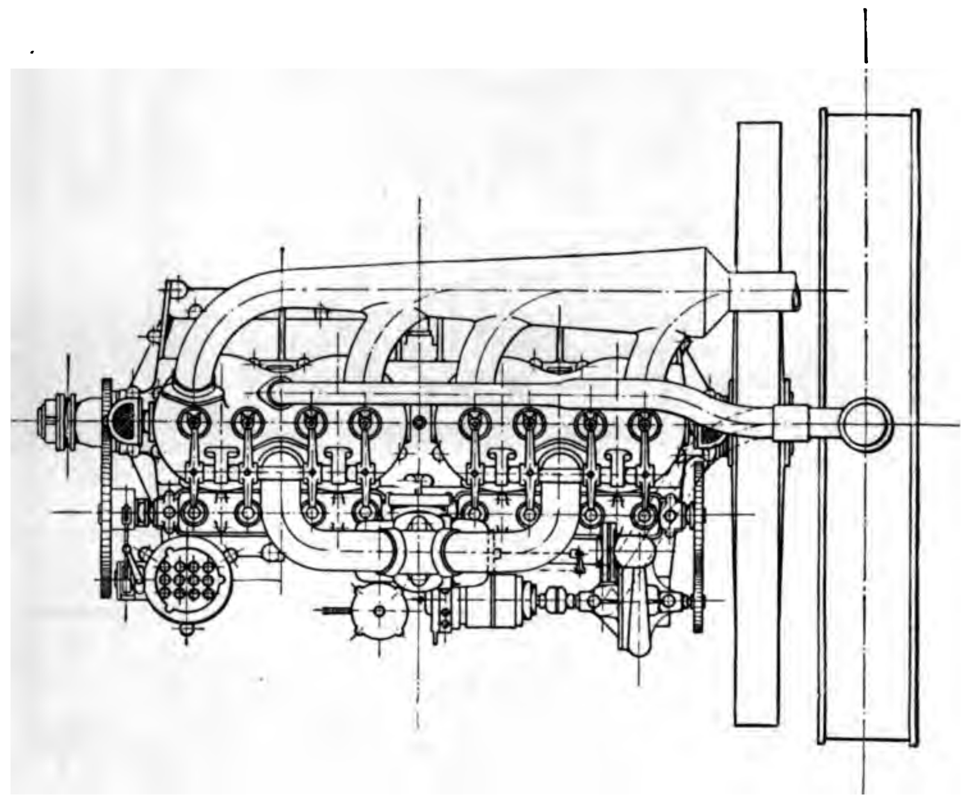


Fig. 252. Zeichnung des Flugmotors der Daimlerwerke. Ansicht von oben.

Aus diesem Grunde ist für Flugmotoren von mehr als 25 PS Leistung Wasserkühlung vorzuziehen. Zwar kommt dann das Gewicht des Kühlers und des Kühlwassers hinzu. Durch geeignete Konstruktion wird aber der Kühler verhältnismäßig leicht und durch schnellen Wasserumlauf läßt sich die Wassermenge verringern.

Aus gleichen Gründen wenden die Antoinettewerke Verdampfungskühler an. Hierbei wird demnach im Kühler der Dampf zu Wasser kondensiert.

Wichtig ist ein geringer Brennstoffverbrauch; es ist daher nicht das Motorgewicht allein maßgebend, sondern das Gewicht des Motors mit allen Nebenapparaten, wie Zündapparat, Kühler mit Wasser, Benzin- und Ölreservoir, gefüllt für etwa 3 Stunden.

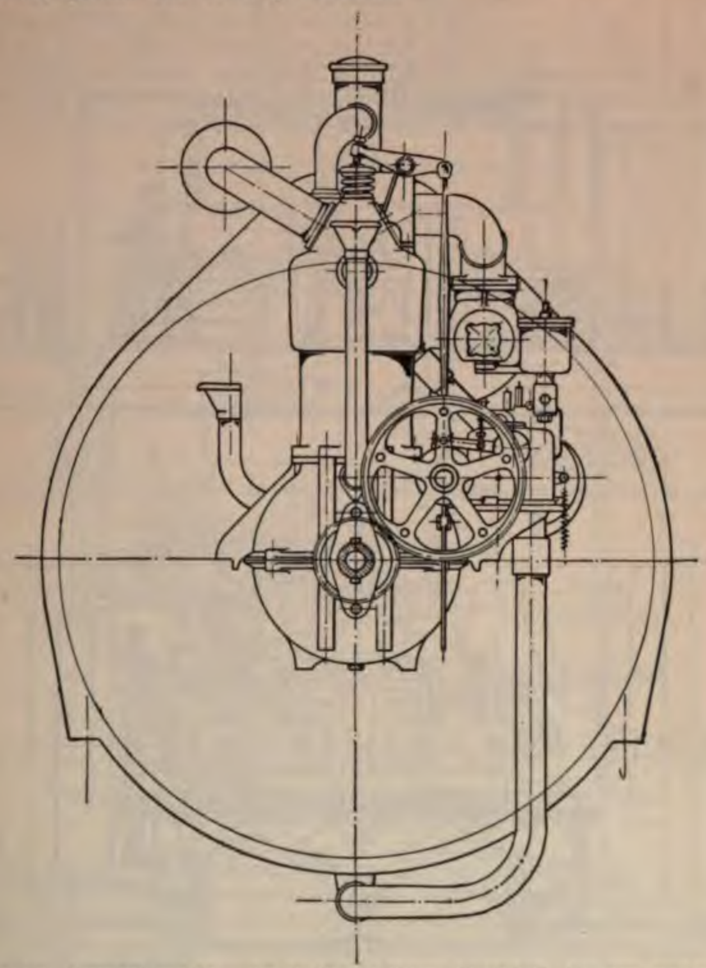


Fig. 253. Luftschiff- und Flugmotor der Daimler Motoren-Gesellschaft. Von vorn gesehen.

Bezüglich Aufbau der Hauptorgane gehen zurzeit die Meinungen der Konstrukteure noch sehr auseinander, im Gegensatz zum Automobilmotor, wo der Motor mit vier in einer Reihe angeordneten Zylindern die Standardtype ist. Zwar ist für Luftschiffe auch schon ein Normaltyp gefunden, indem von den meisten Konstrukteuren Motoren mit vier oder sechs in einer Reihe angeordneten Zylindern gebaut werden. Dagegen finden wir für Flugmotoren alle möglichen Anordnungen, wie gegenüberliegende

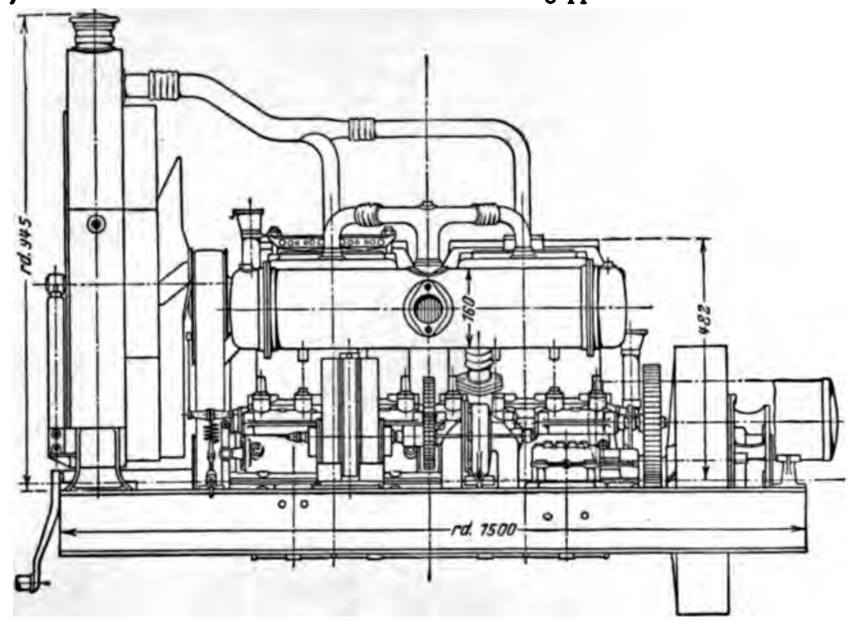


Fig. 254. Zeichnung des Luftschiffmotors der Daimlerwerke. Ansicht von der Auspuffseite.

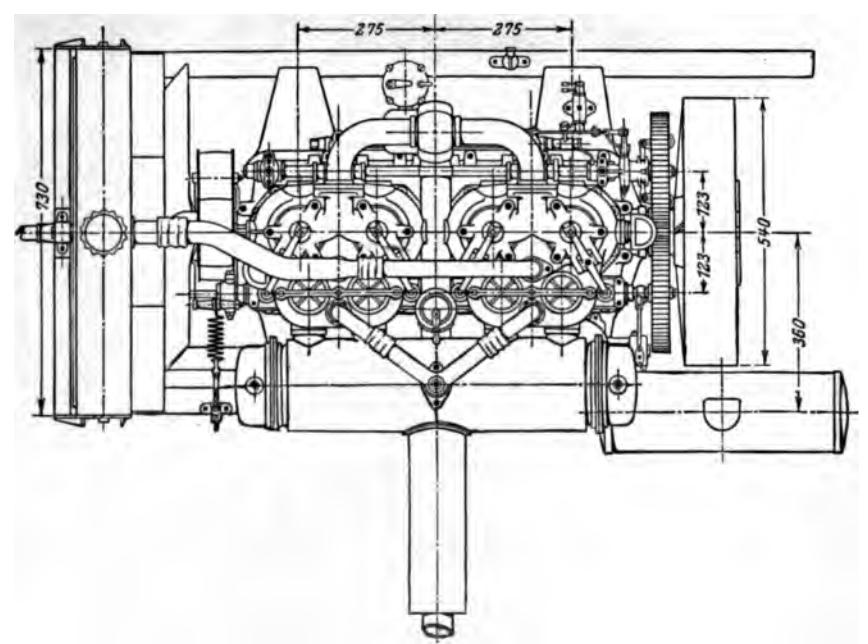


Fig. 255. Zeichnung des Luftschiffmotors der Daimler Motoren-Gesellschaft. Ansicht von oben. 4 Zylinder in einer Reihe, je zwei zusammengegossen. Einlaßventile oben durch Kipphebel gesteuert, Auslaßventile seitlich. Motor mit Kühler auf einem Stahlrahmen montiert.

Zylinder, stehende Zylinder, V-förmige und fächerförmige Anordnung. Es scheint jedoch, daß sich auch für Flugmotoren die stehende Anordnung allgemein einführen wird.

Endlich müssen wir noch der Motoren mit rotierenden Zylindern und feststehender Kurbelachse, sowie der Motoren mit rotierenden Zylindern wie gleichzeitig rotierender Kurbelachse gedenken, welche speziell für Flugapparate erhebliche Vorteile zu bieten scheinen. Seitdem es überhaupt eine Automobilindustrie gibt, ist es bereits versucht worden, rotierende Motoren herzustellen, denn die Vorteile eines derartigen Motors für Automobilzwecke und jetzt

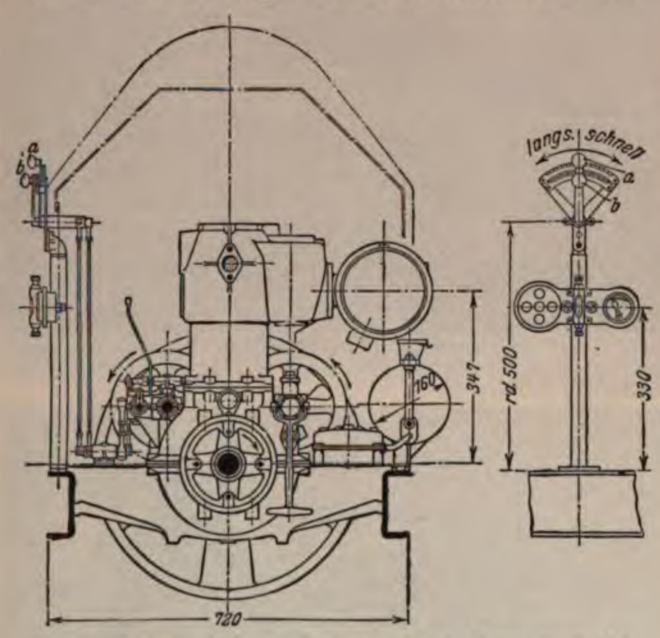


Fig. 256. Zeichnung des Luftschiffmotors der Daimler Motoren-Gesellschaft. Ansicht von vorn, rechts der Ölapparat und Regulierhebel.

besonders für die Luftschiffahrt liegen auf der Hand. Der Hauptvorteil ist der, daß ein Motor, bei welchem die Zylinder rotieren, ohne Wasserkühlung auskommen kann, da durch die außerordentlich schnelle Rotation für eine äußerst rasche Lufterneuerung und daher schnellste Wärmeableitung gesorgt ist. Ferner dienen das Motorgehäuse samt Zylindern und Steuerungsorganen gleichzeitig als Schwungmasse. Man kann deshalb bei rotierenden Motoren die Anzahl der Zylinder vermindern, da die großen rotierenden Massen einen hohen Gleichförmigkeitsgrad bedingen. Motoren mit drei, vier und fünf Zylindern sind daher bei dieser Konstruktion zur Erzielung des gleichmäßigen Laufes vollkommen ausreichend. Es werden jedoch auch Motoren mit sieben und acht rotierenden Zylindern gebaut.

Die Motoren mit rotierenden Zylindern werden in letzter Zeit von den Flugtechnikern und Piloten sehr bevorzugt, namentlich wegen des

gleichmäßigen Laufes und der stabilisierenden Wirkung, da ein solcher Motor als Gyroskop wirkt. Bei horizontaler Welle kommt nur die Längsstetigkeit in Frage, bei vertikaler Welle auch die Querstetigkeit.

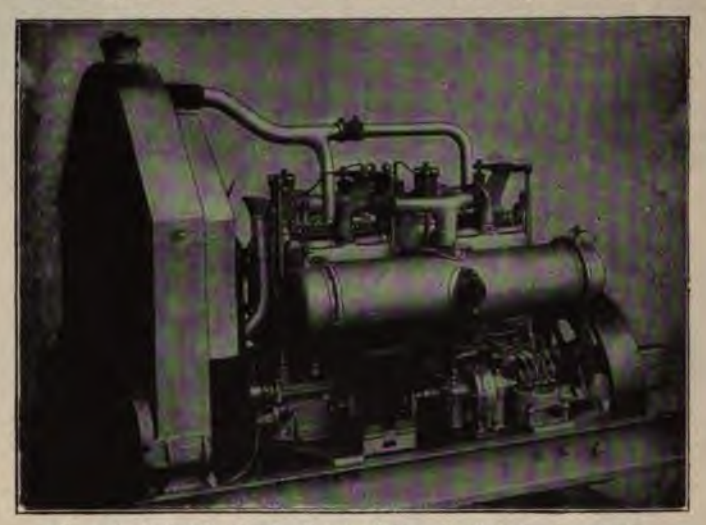


Fig. 257. Luftschiffmotor der Daimler Motoren-Gesellschaft. Auspuffseite.

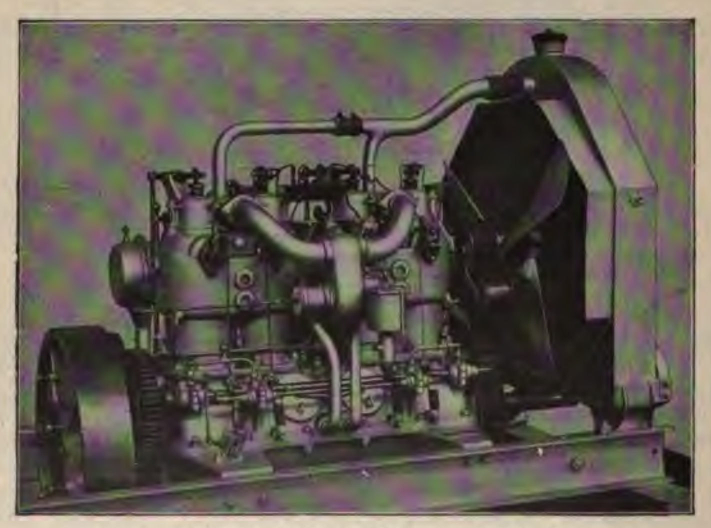


Fig. 258. Luftschiffmotor der Daimler Motoren-Gesellschaft. Vergaserseite.

Ob dieser Vorteil durch die Nachteile des rotierenden Motors aber nicht aufgewogen wird, ist immerhin zu überlegen. Die Nachteile sind der große Benzin- und Ölverbrauch. Dazu kommt, daß besonders ge-

mischte Öle (Motoröl mit Rizinusöl und Petroleum oder Benzin) zu verwenden sind, die einen höheren Preis als gewöhnliches Motorenöl haben.

In vorliegendem Werk ist es natürlich nicht möglich, alle Motorkonstruktionen zu beschreiben und in Zeichnung und Abbildung darzustellen, vielmehr mußte eine Auswahl der wichtigsten Motortypen getroffen werden und die Beschreibung muß sich auf die Angabe der Hauptkennzeichen, Abmessungen und Leistungen, beschränken.

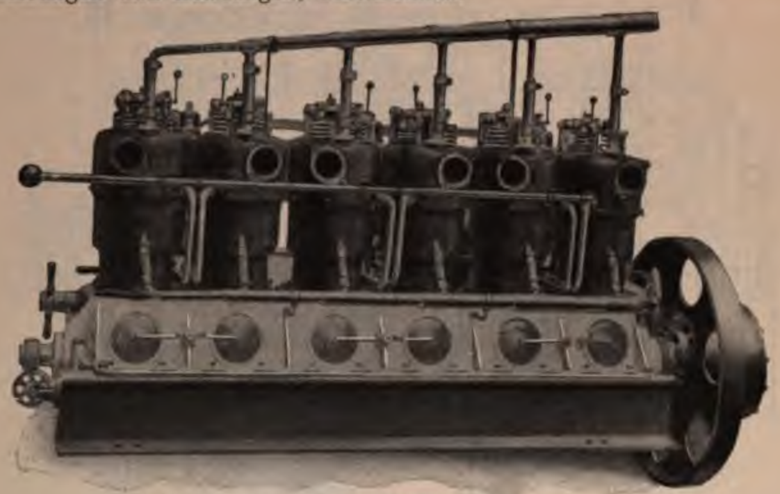


Fig. 259. Luftschiffmotor der N. A. G. Auspuffseite.

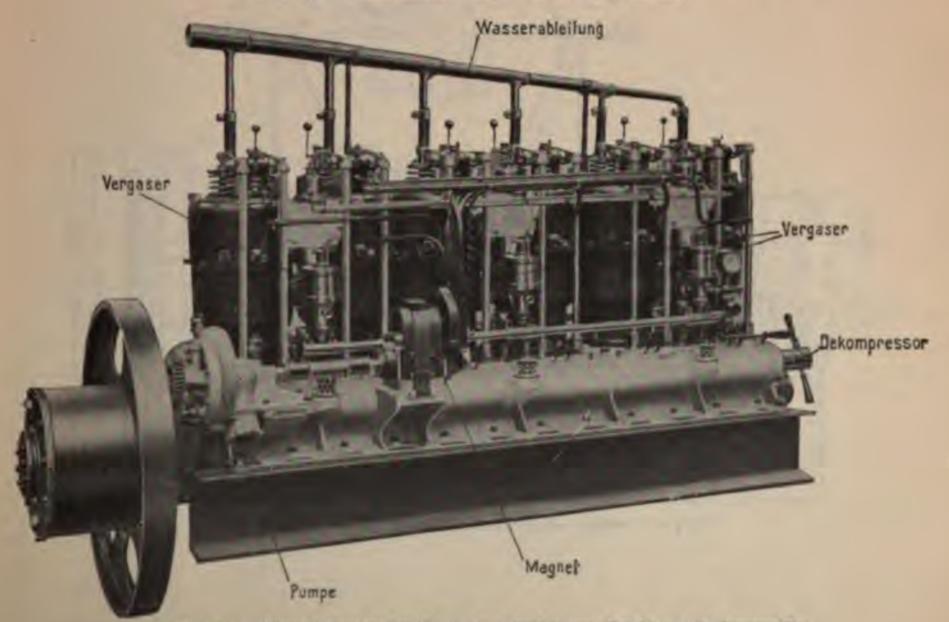


Fig. 260. Luftschiffmotor der N. A. G., Ansicht von der Seite der Steuerwelle.

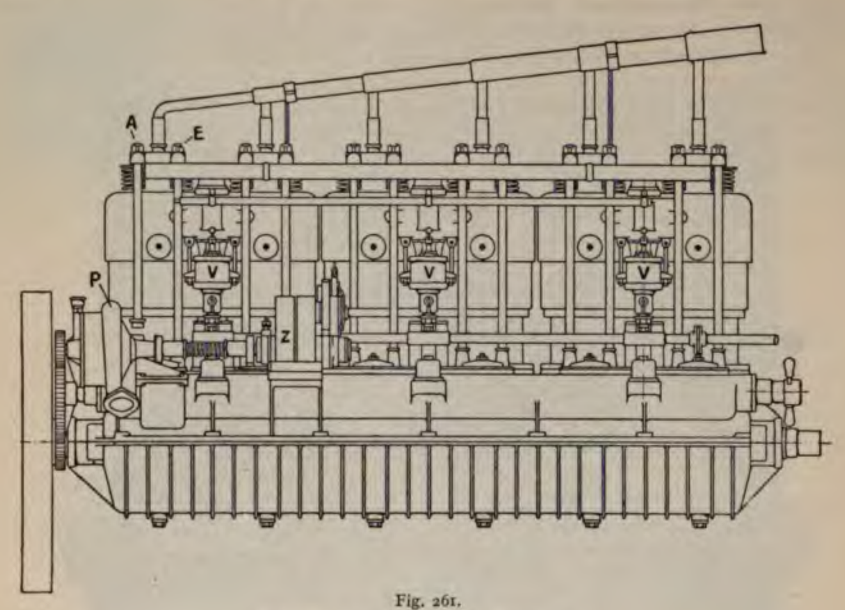


Fig. 261.

Zeichnung des N. A. G. Luftschiffmotors.

Ansicht von der Vergaserseite.

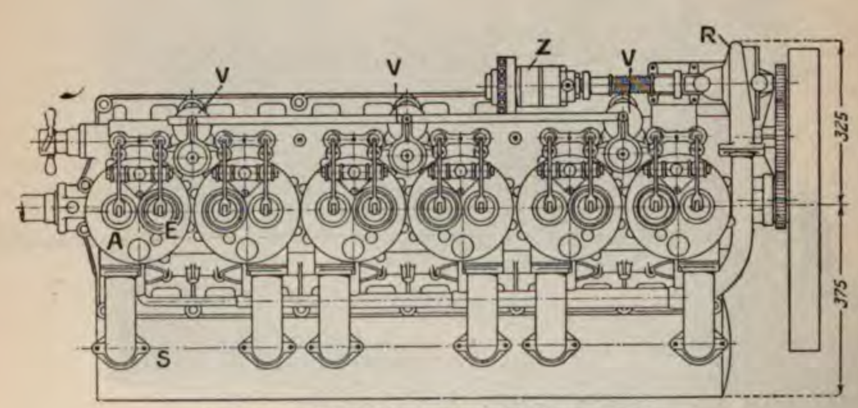


Fig. 262. Ansicht des N. A. G.-Luftschiff-Motors von oben.

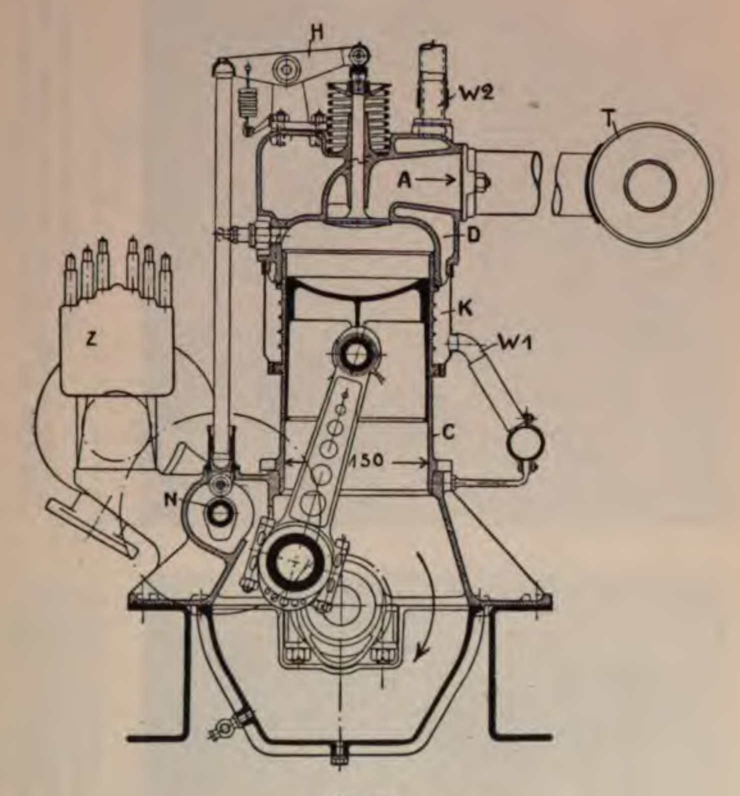


Fig. 263.

Schnitt durch den N. A. G.-Luftschiffmotor.

A Auspuffventil, *E* Einlaßventil, *H* Ventilhebel, m Steuerwelle, *C* Zylinder, *D* Ventilkammer, *K* Kühlmantel, *W* Wassereinlaß, W_2 Wasserauslaß, *V* Vergaser, *P* Wasserpumpe, *Z* Zündapparat, *T* Auspufftopf.

6 Zylinder in Reihe. Ventile oben. Magnet-Hochspannungs-Zündung, 3 Vergaser. Zylinder desaxial.

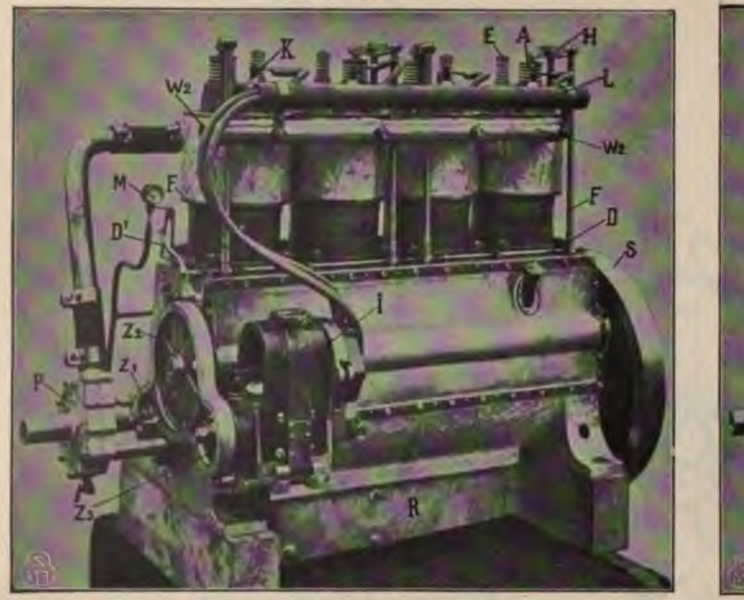


Fig. 264. Wright-Motor der N. A. G.

A Auslaßventile, A_1 Auspuffkanal, A_2 freier Auspuff, *E* Einlaßventil, *B* Benzinpumpe, *O* Ölpumpe, *C* Ölverteiler, *M* Ölmanometer, *P* Wasserpumpe, *R* Ölbehälter, *V* Vergaser bezw. Benzindüse, *K* Zündkerze, *i* Zündapparat, Z_1, Z_2 Zahnräder für die Steuerwelle, Z_3 für den Zündapparat I, W_1, W_2 Wassereinlaß- und Auslaßrohre, *D* Welle zum Abstellen der Auslaßventile, D_1 Abstellhebel, *S* Schwungrad.

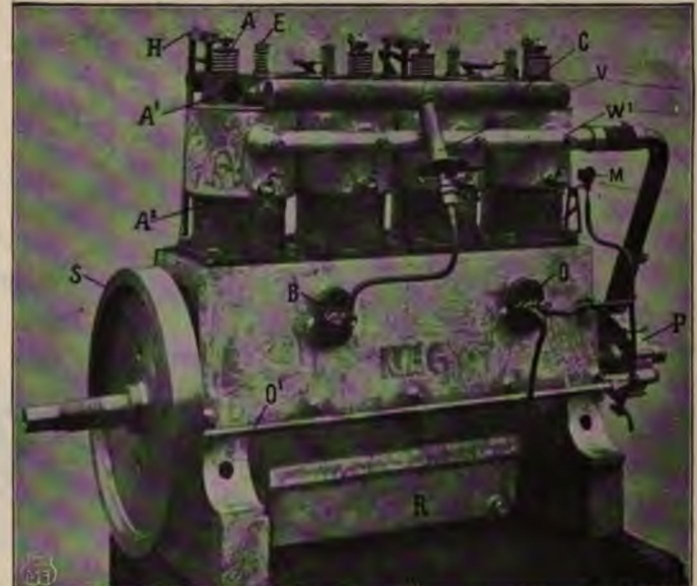


Fig. 265.
Wright-Motor der N. A. G.

Aufgesetzte Kühlmäntel aus Aluminiumguß.

4 Zylinder in Reihe. Nur die Auslaßventile gesteuert. Ohne Vergaser. Benzin wird mittels einer Zahnradpumpe in die Saugleitung gespritzt. Magnet-Hochspannungs-Zündung.

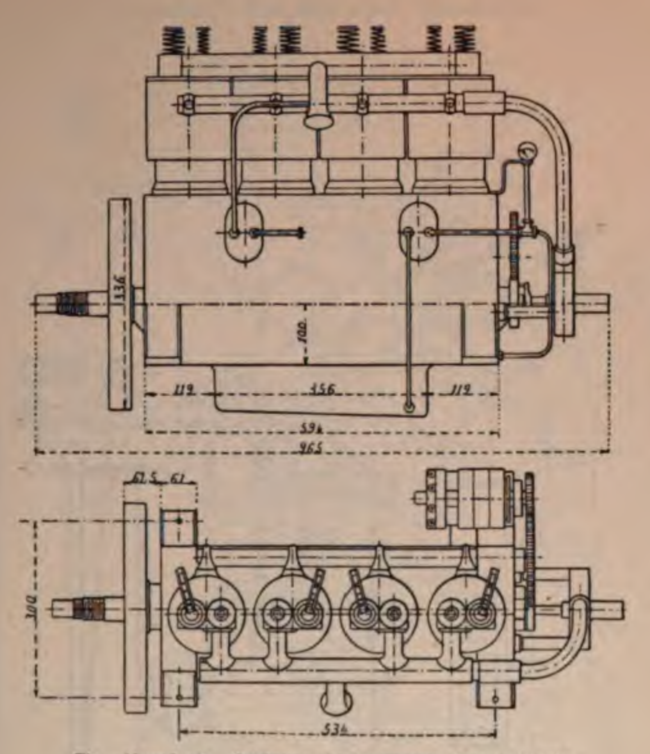


Fig. 266 und 267. Zeichnung des Flugmotors, System Wright, Seitenansicht und Ansicht von oben.

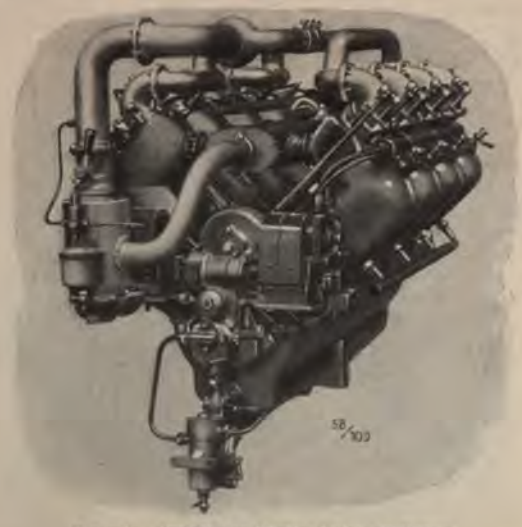


Fig. 268. Ansicht des Körting-Luftschiff-Motors.
8 Zylinder, Vförmig, Saug- und Auslaßventile gesteuert. Aufgesetzte Kühlmäntel aus Kupfer. Magnet-Hochspannungs-Zündung.

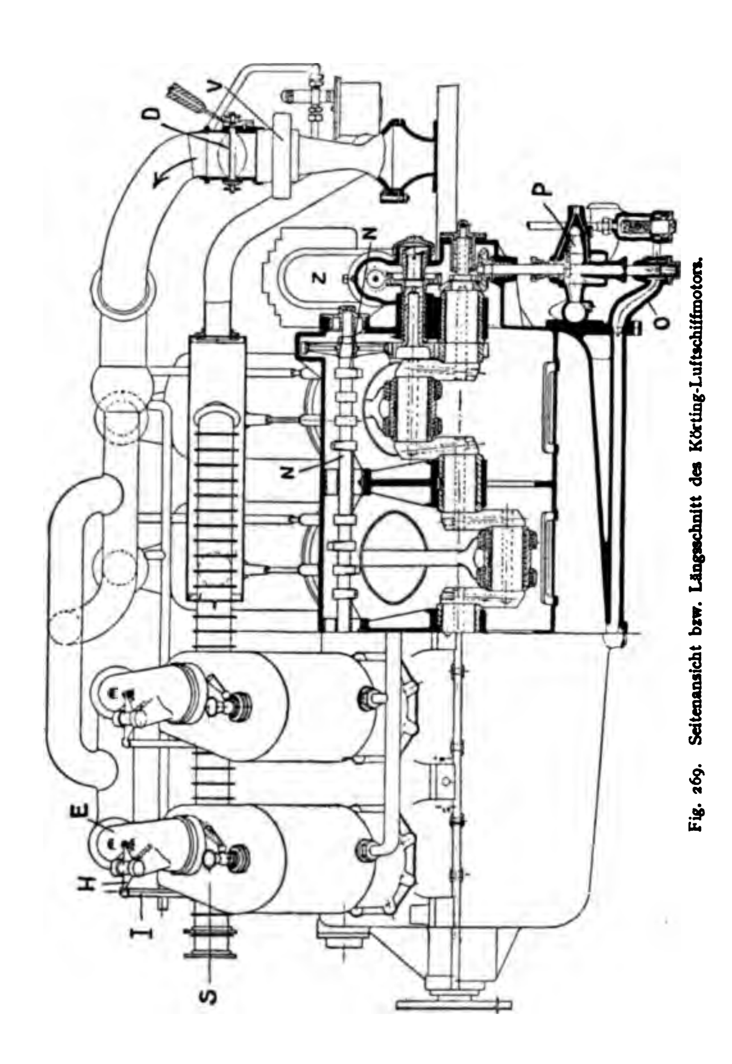


Fig. 269. Seitenansicht bzw. Längsschnitt des Körting-Luftschiffmotors.

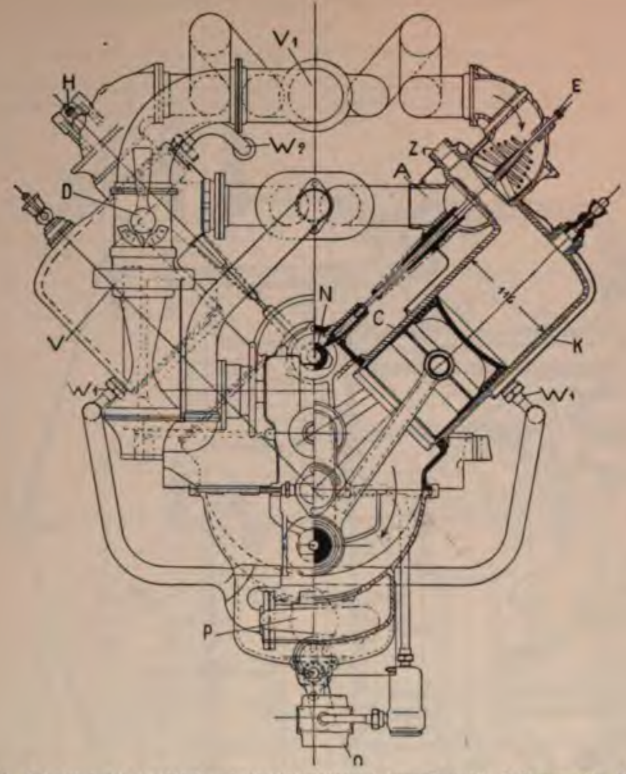


Fig. 270. Schnitt durch den Körting-Luftschiffmotor. *A* Auspuffventil, *N* Steuerwelle, *H* Ventilhebel, *C* Zylinder, *K* Kühlmantel, W_1 Wassereinlaß, W_2 Wasserauslaß, *V* Vergaser, *D* Drosselklappe, V_1 Verteilungsrohre für das Gasgemisch, *P* Wasserpumpe, *O* Ölpumpe, *Z* Zündapparat, Z_1 Zündkerze.

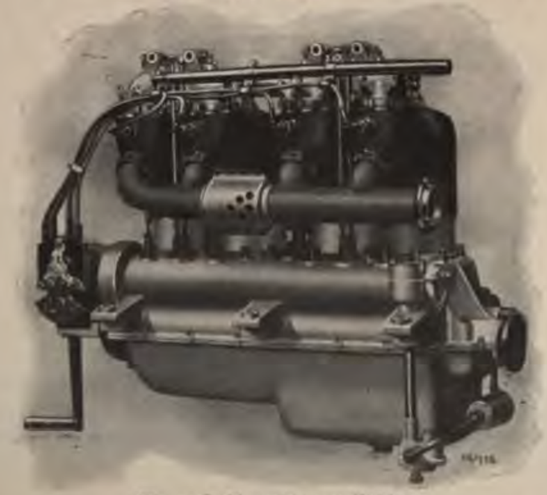


Fig. 271. Flugmotor von Körting.
4 Zylinder in Reihe, Saug- und Auslaßventile gesteuert. Aufgesetzte Kühlmäntel aus Kupfer. Magnet-Hochspannungs-Zündung.

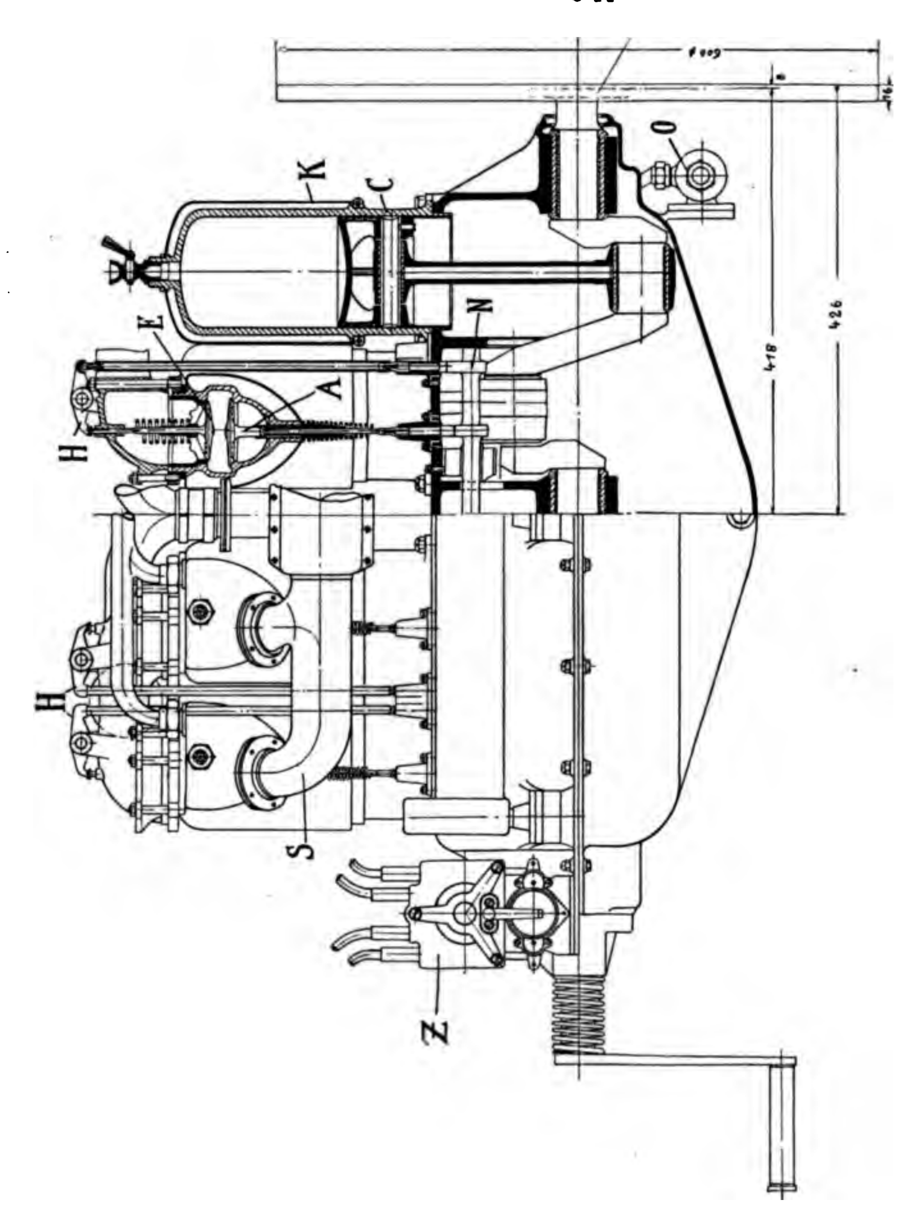


Fig. 272. Zeichnung des Flugmotors von Körting, Seitenansicht bzw. Längsschnitt.

C Zylinder, *A* Auspuffventil, *E* Einlaßventil, *H* Kipphebel zur Steuerung derselben, *N* Nockenwelle, *K* Kühlmantel, *S* Auspuffrohr, *O* Ölpumpe, *V* Vergaser, *Z* Zündapparat, W_1 Wassereinlaß, W_2 Wasserauslaß.

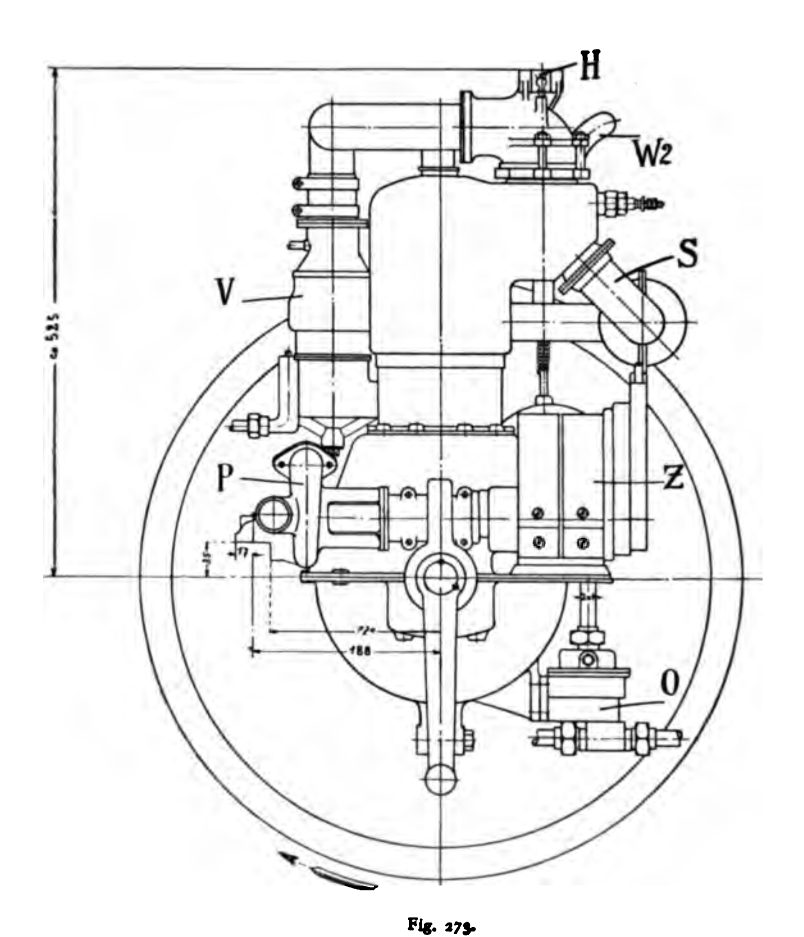


Fig. 273.

Zeichnung des Flugmotors von Körting, Ansicht von vorn.

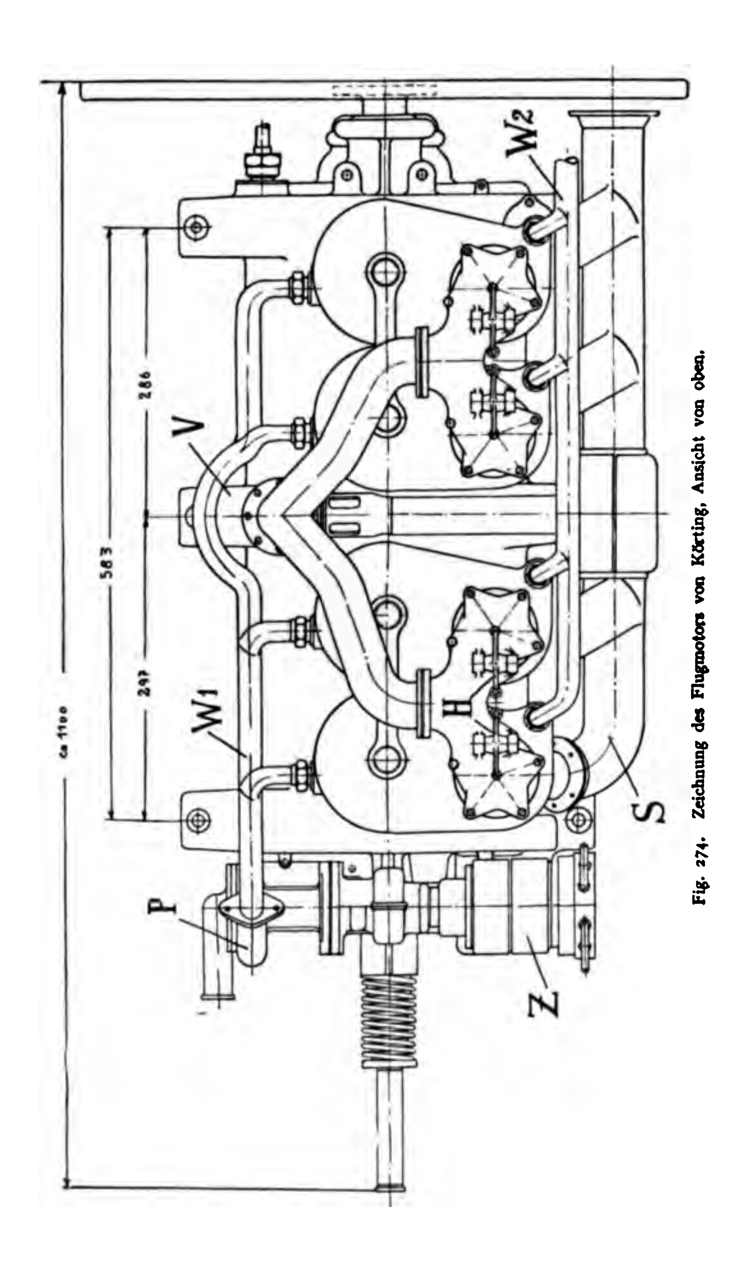


Fig. 274. Zeichnung des Flugmotors von Körting, Ansicht von oben.

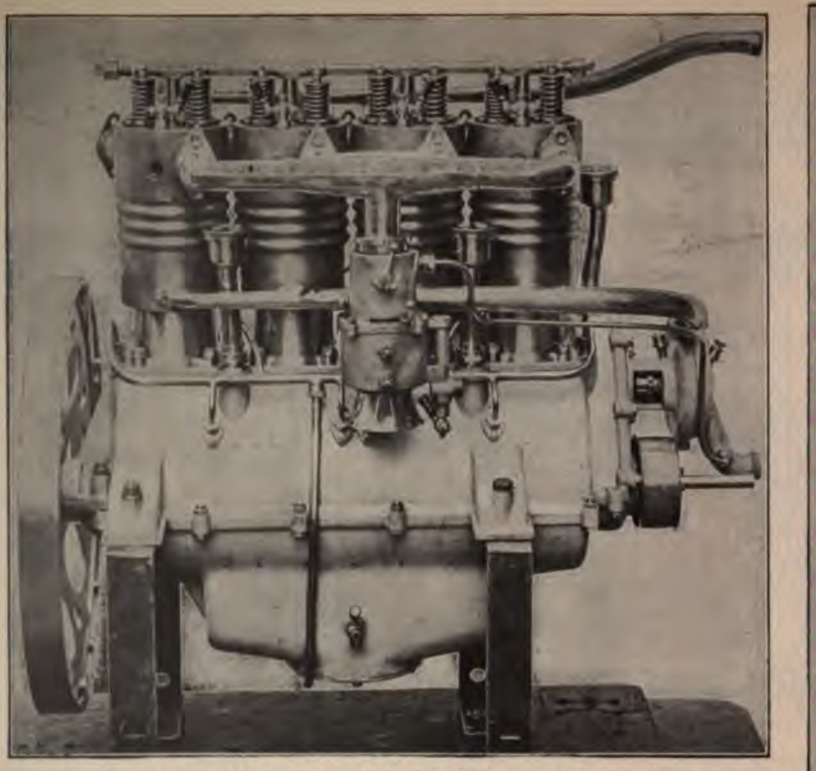


Fig. 275. Ansicht des Adler-Luftschiff- und Flugmotors, Vergaserseite.
Ausführung mit vier Zylindern.

4 oder 6 Zylinder in Reihe. Saug- und Auslaßventile gesteuert, im Zylinderkopf angeordnet. Zylinder aus Stahl gedreht. Aufgesetzte Kühlmäntel aus Kupfer. Magnet-Hochspannungs-Zündung.

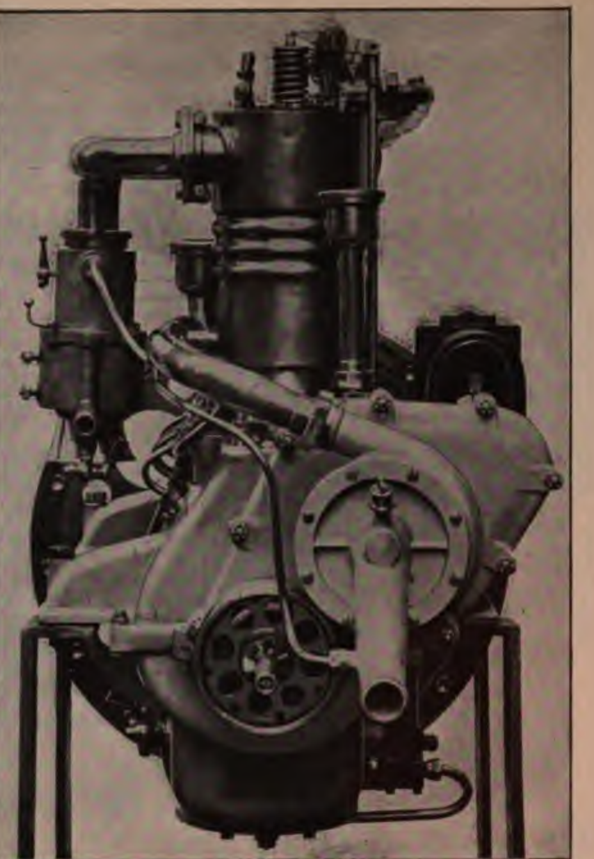


Fig. 276. Ansicht des Adler-Luftschiffmotors von vorn.

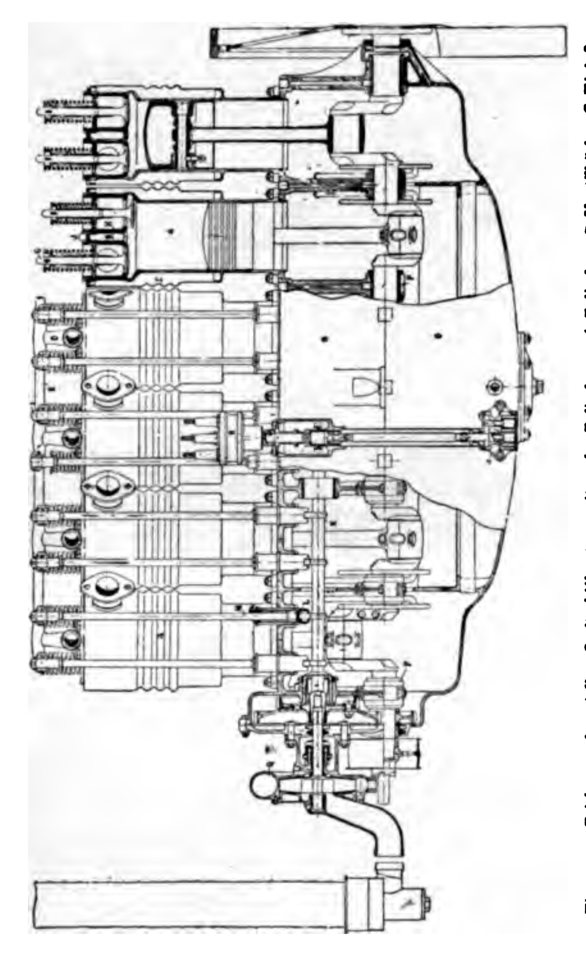


Fig. 277. Zeichnung des »Adler«-Luftschiffmotors mit sechs Zylindern. *A* Zylinder, *B* Ventilkörbe *C* Einlaßventil, *H* Auspuffventil, *J* Befestigungsmuttern für die Ventilkörbe, *F* Ventilhebel, *E* Achse für Ventilhebel, *D* Wasserauslaß, *K* Steuerwelle, *L* Ventilstöpsel, *M* Stoßstangen, *P* Wellenlager, *N* Oberteil, *O* Unterteil des Kurbelgehäuses, *S* Ölpumpe, *Q* Wasserpumpe.

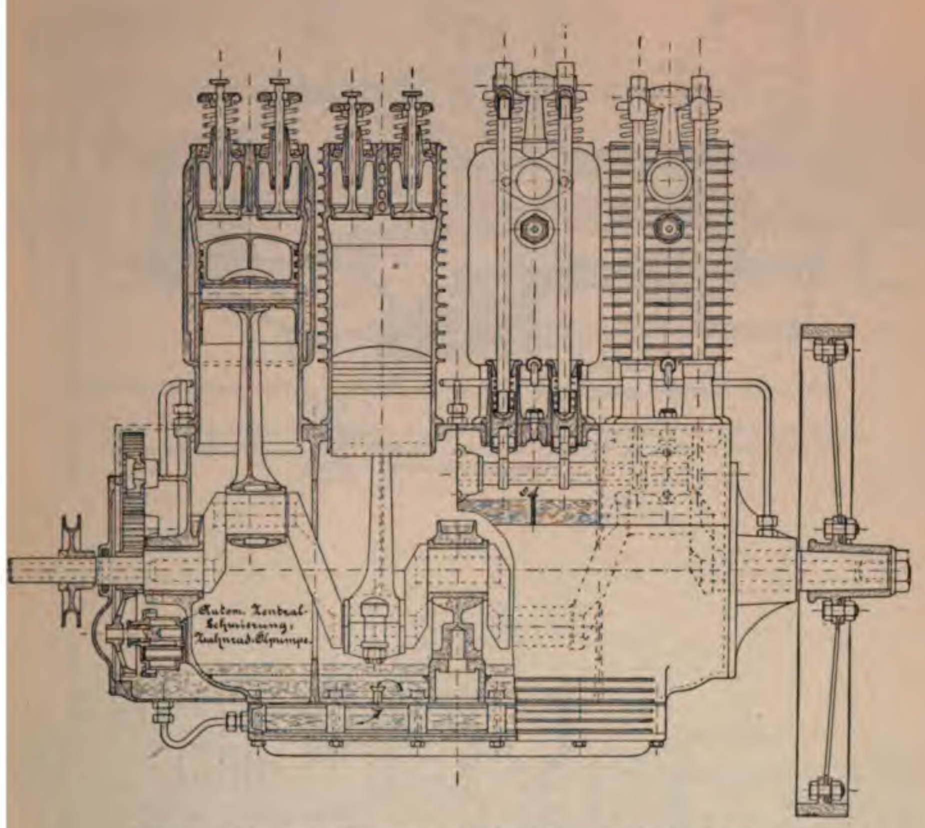


Fig. 278. Zeichnung des Flugmotors von Escher & Co. mit stehenden Zylindern.

Längsschnitt bzw. Seitenansicht.

4 oder 6 Zylinder in Reihe. Einlaß- und Auslaßventil gesteuert.

Luft- oder Wasserkühlung.

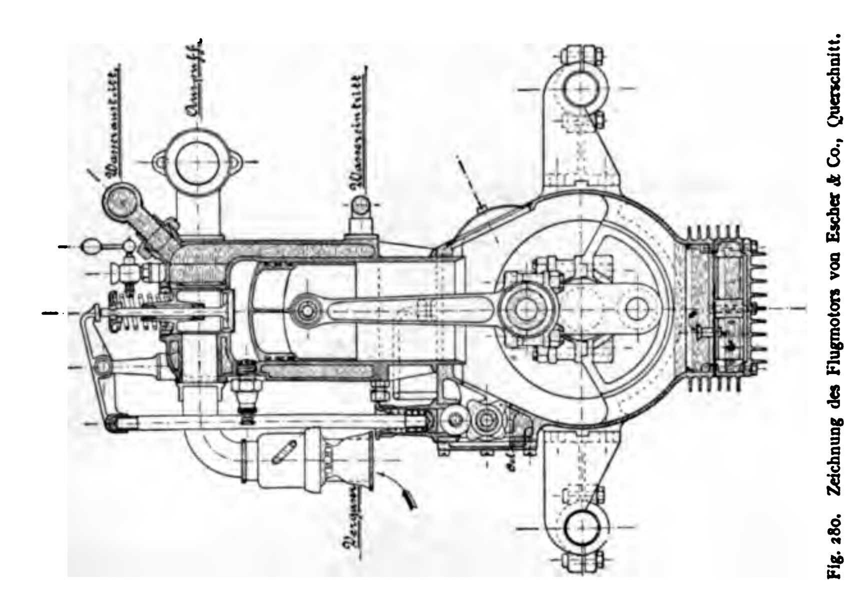


Fig. 280. Zeichnung des Flugmotors von Escher & Co., Querschnitt.

Fig. 279. Zeichnung des Flugmotors von Escher & Co., Ansicht von vorn.

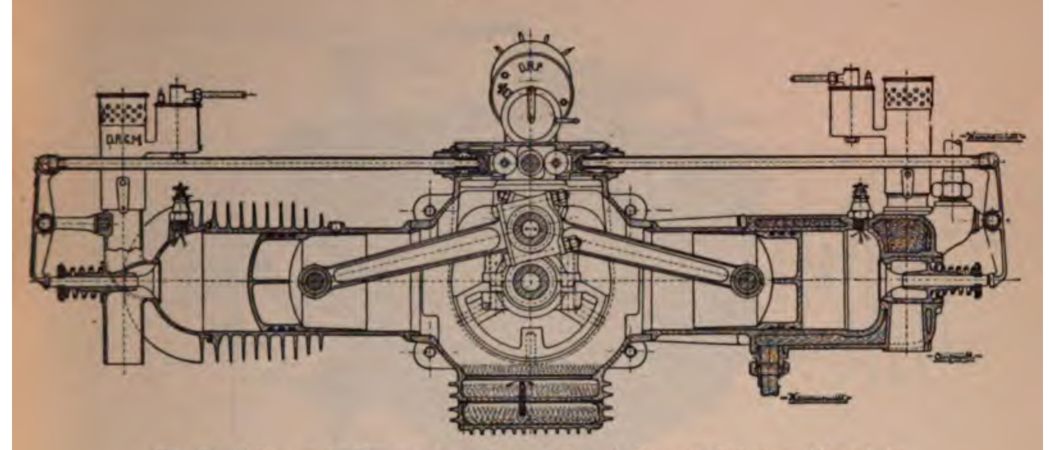


Fig. 281. Zeichnung des Flugmotors von Escher & Co., mit liegenden Zylindern. Querschnitt.

2 oder 4 Zylinder, gegenüberliegend. Einlaß- und Auslaßventile gesteuert. Zündspule und Magnet-Hochspannungszündung. Wird mit Luft- oder Wasserkühlung gebaut. Jeder Zylinder besonderen Vergaser.

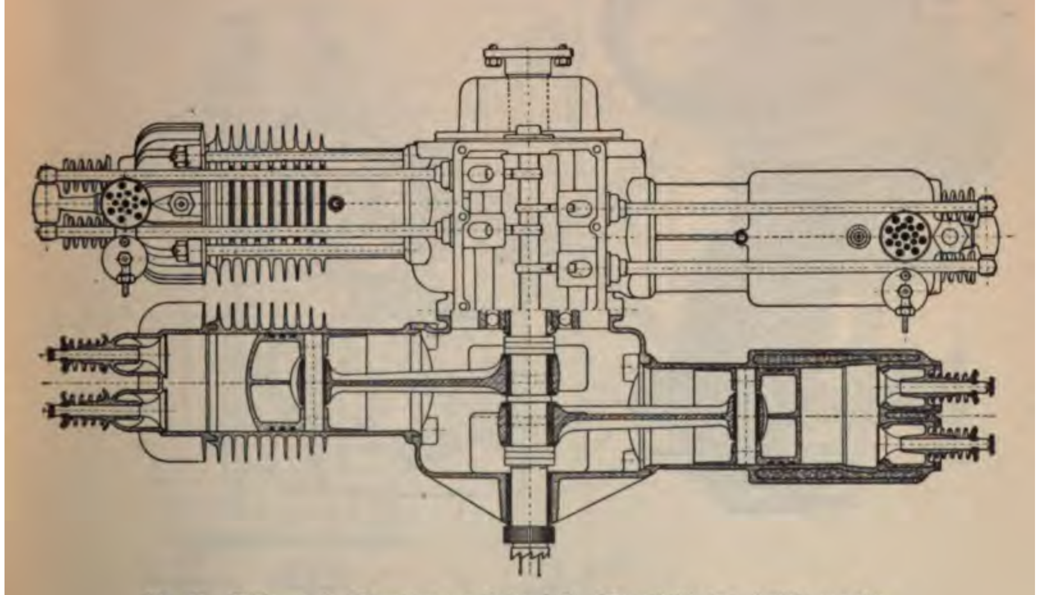


Fig. 282. Zeichnung des Flugmotors von Escher & Co., Längsschnitt, bzw. Ansicht von oben.

Fig. 284.

Flugmotor von Rumpler.

8 Zylinder, Vförmig angeordnet. Einlaß- und Auslaßventil gesteuert mittels eines Kipphebels. Aufgesetzte Kühlmäntel aus Kupfer.

Magnet-Hochspannungs-Zündung.

Fig. 285.

Zeichnung des Flugmotors von Rumpler, von vorn gesehen.

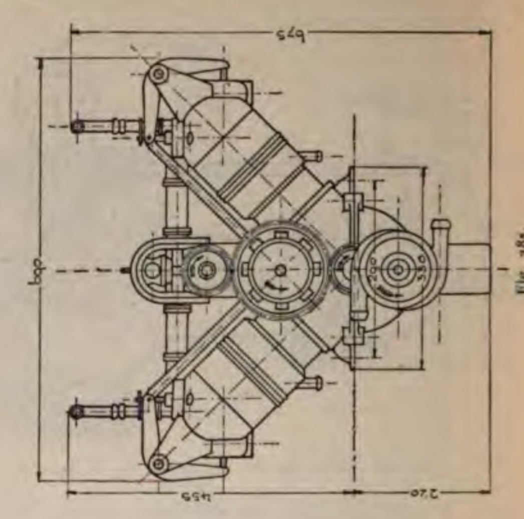


Fig. 285.

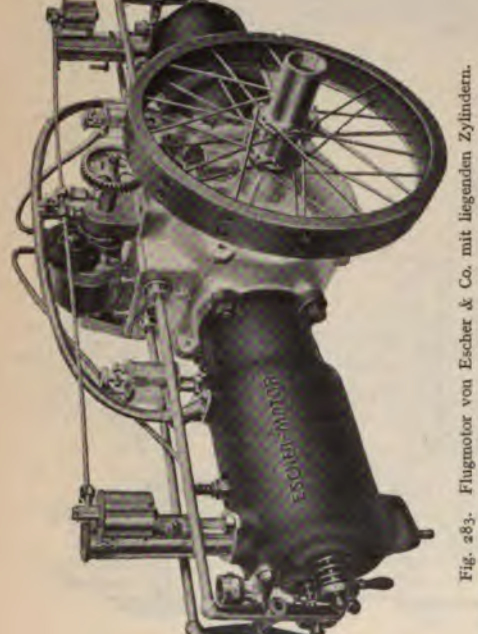


Fig. 283. Flugmotor von Escher & Co. mit liegenden Zylindern.

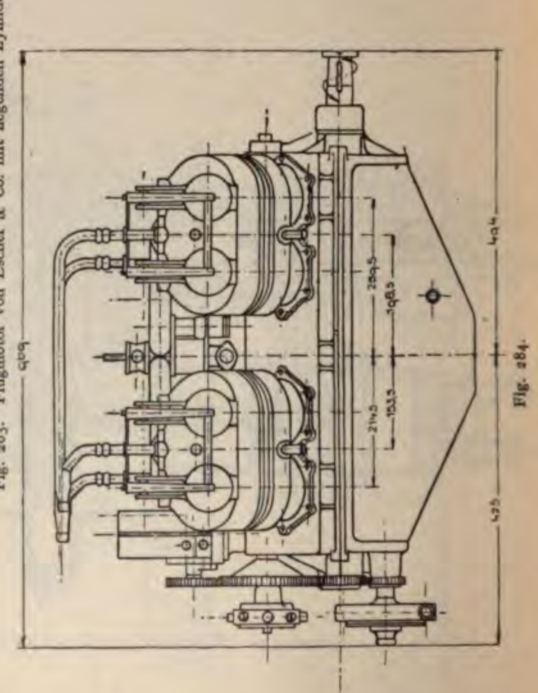


Fig. 284.

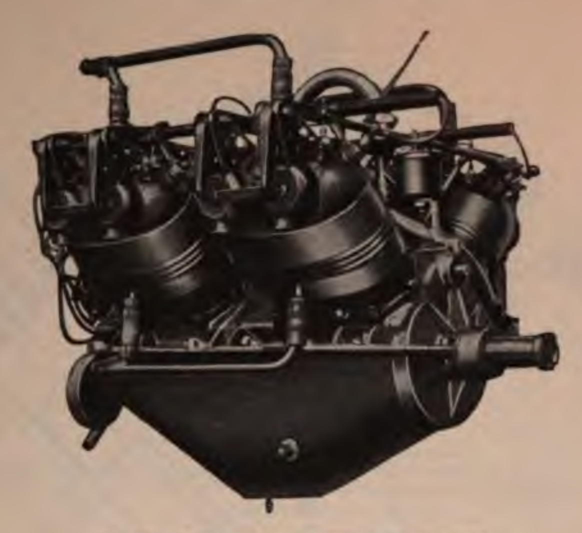


Fig. 286. Flugmotor von Rumpler, Seitenansicht.

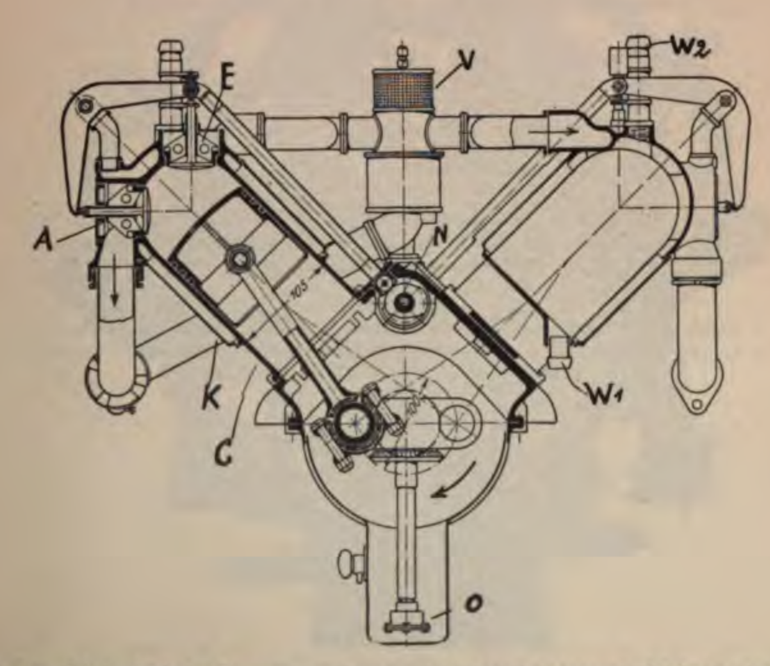


Fig. 287. Schnitt durch den Flugmotor von Rumpler. *A* Auslaß, *E* Einlaßventil, *C* Zylinder, *K* Kühlmantel, W_1 Wassereinlaß, W_2 Wasserauslaß, *N* Steuerwelle, *V* Vergaser, *C* Ölpumpe.

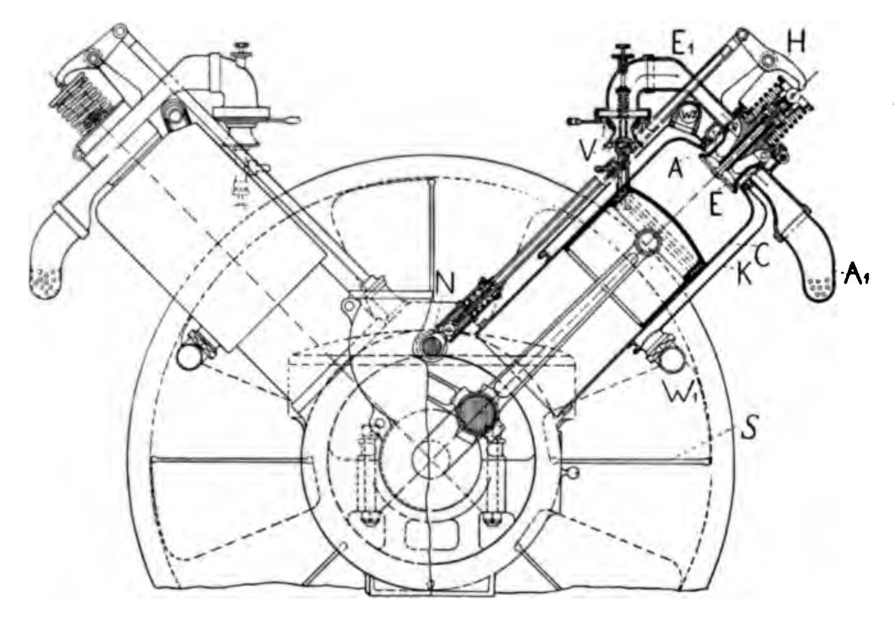


Fig. 288. Flugmotor von Palous und Beuse, Querschnitt.

8 Zylinder, Vförmig angeordnet. Kombiniertes Einlaß- und Auslaßventil. Zylinder aus Stahlrohr mit aufgeschweißtem Deckel. Aufgesetzte Kühlmäntel aus Kupfer. Jeder Zylinder besonderen Vergaser.

A Auslaßventil, *E* Einlaßventil, *H* Kipphebel, E_1 Einlaßkanal, A_1 Auspuffkanal, *V* Vergaser, *C* Zylinder, *K* Kühlmantel, W_1 Wassereinlaß, W_2 Wasserauslaß, *N* Steuerwelle, *S* Schwungrad, als Ventilator für den Kühler ausgebildet.



Fig. 289. Flugmotor von Wunderlich.
3 Zylinder, fächerförmig angeordnet. Einlaß- und Auslaßventile gesteuert. Luft- oder Wasserkühlung. Aufgesetzte Kühlmantel aus Messing. Magnet-Hochspannungs-Zündung.

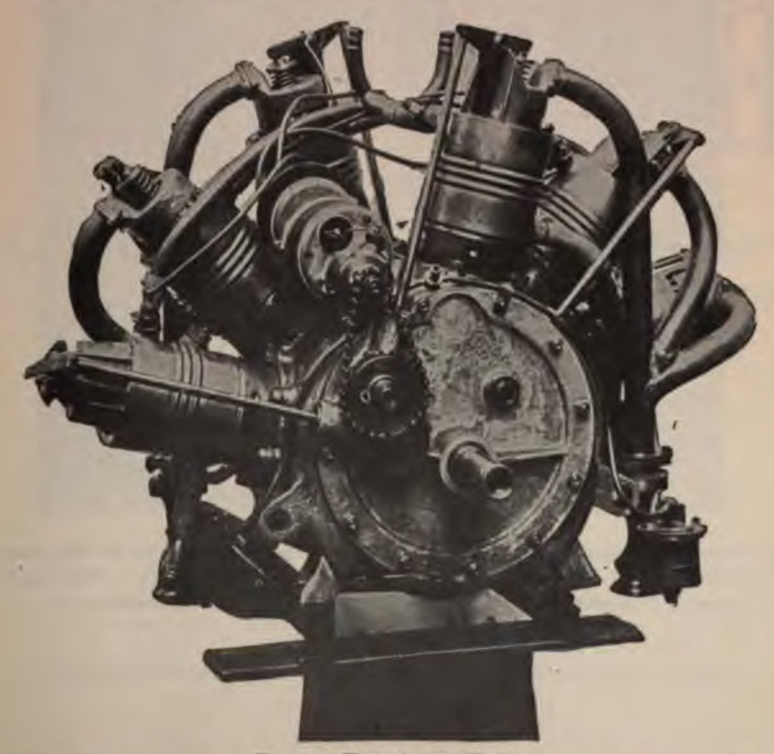


Fig. 290. Flugmotor von Huth.
6 Zylinder, fächerförmig angeordnet. Einlaß und Auslaß durch ein Ventil mit Rundschieber gesteuert und freier Auspuff. Zylinder aus Stahl mit aufgesetzten Kühlmänteln aus Kupfer. 2 Vergaser, Magnet-Hochspannungs-Zündung.

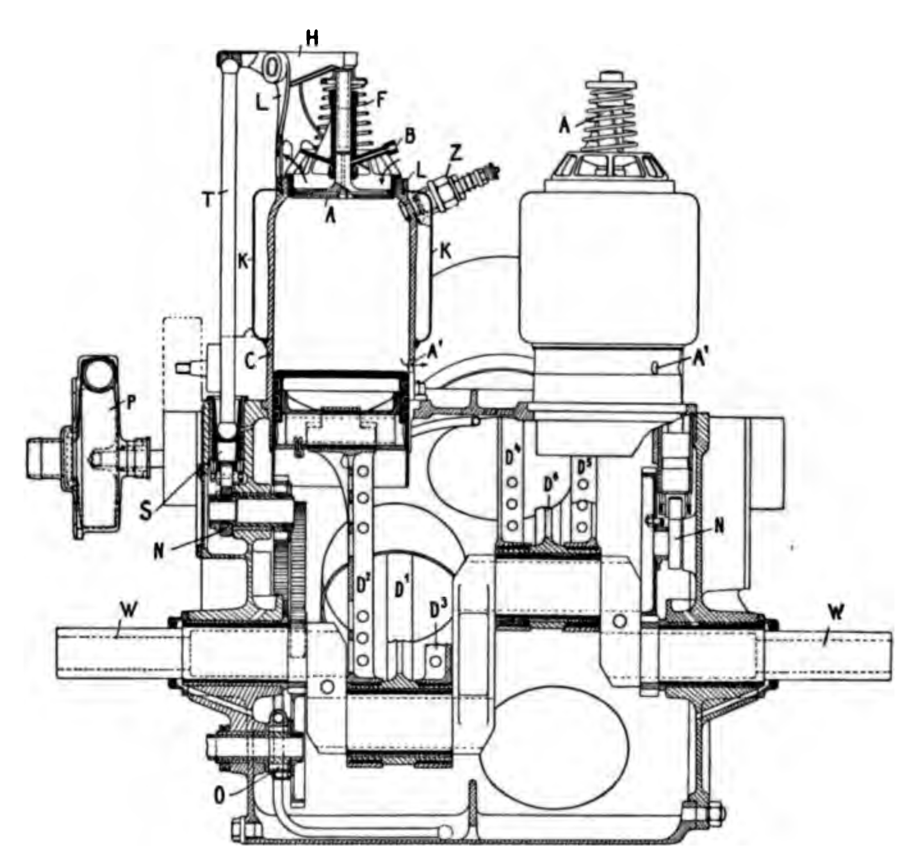


Fig. 291. Zeichnung des Flugmotors von Dr. Huth. Längsschnitt.

A = Ventil, B = Benzin-Einlaß, F = Ventilfeder, L = Lagerbock für den Hebel, H = Kipphebel, T = Ventilstange, C = Zylinder, K = Kühlmantel, A_1 = freier Auspuff, D_1 bis D_6 = Pleuelstangen, N = Steuerwelle, W = Kurbelwelle, O = Ölpumpe, P = Wasserpumpe.



Fig. 292. Motor von Panhard Levassor, in den Flugapparat von Tellier eingebaut.

4 Zylinder in Reihe. Kombiniertes Einlaß- und Auslaßventil. Stahlzylinder mit aufgesetzten Kühlmänteln aus Kupfer. Magnet-Hochspannungs-Zündung.

A Auspuffrohr, D Saugrohr, *V* Vergaser, *W* Wasserauslaß, W_2 Wassereinlaß, *P* Propeller.

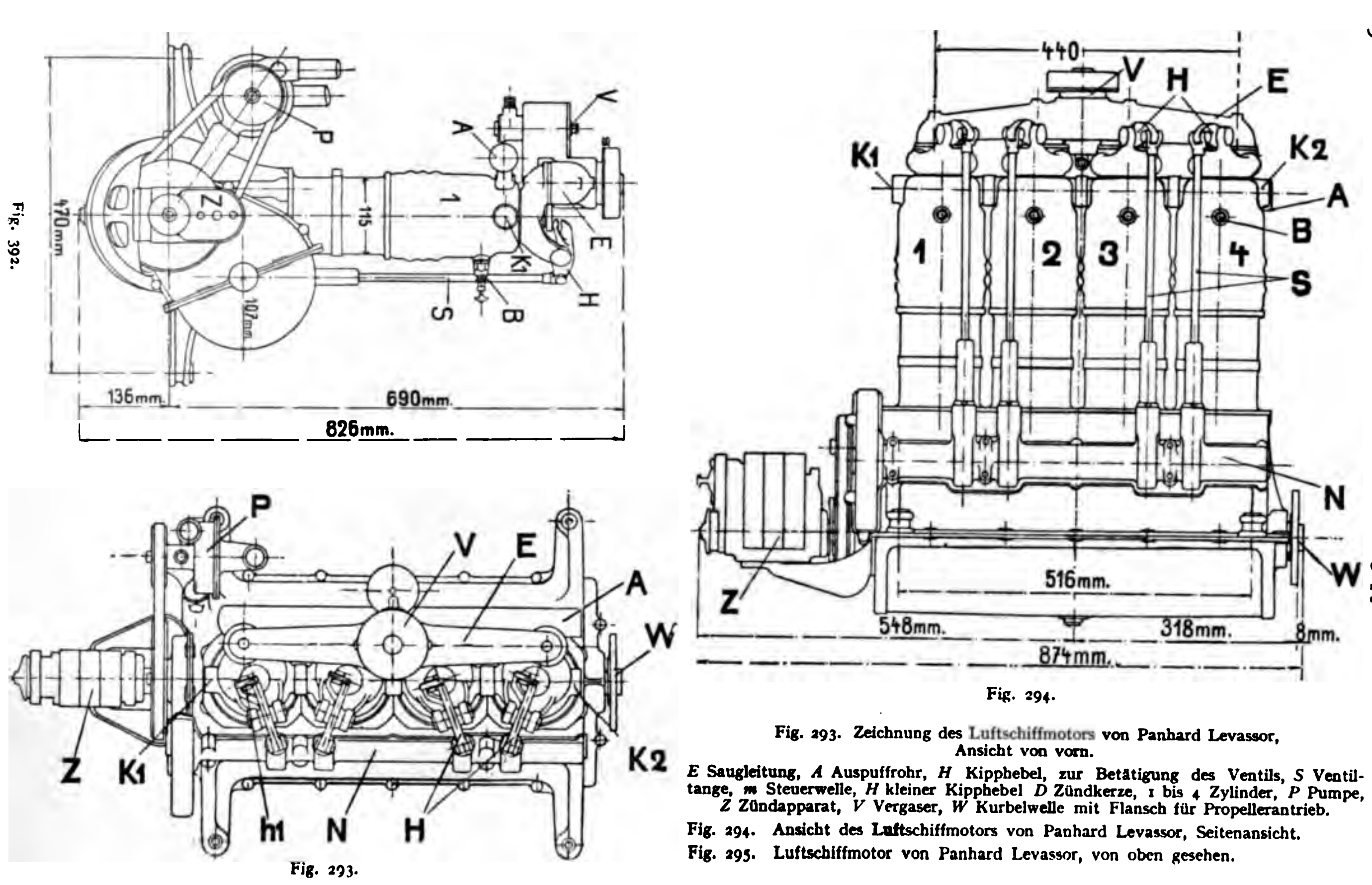


Fig. 392.

Fig. 293.

Fig. 294.

Fig. 293. Zeichnung des Luftschiffmotors von Panhard Levassor, Ansicht von vorn.

E Saugleitung, *A* Auspuffrohr, *H* Kipphebel, zur Betätigung des Ventils, *S* Ventiltange, *m* Steuerwelle, *H* kleiner Kipphebel *D* Zündkerze, 1 bis 4 Zylinder, *P* Pumpe, *Z* Zündapparat, *V* Vergaser, *W* Kurbelwelle mit Flansch für Propellerantrieb.

Fig. 294. Ansicht des Luftschiffmotors von Panhard Levassor, Seitenansicht.

Fig. 295. Luftschiffmotor von Panhard Levassor, von oben gesehen.

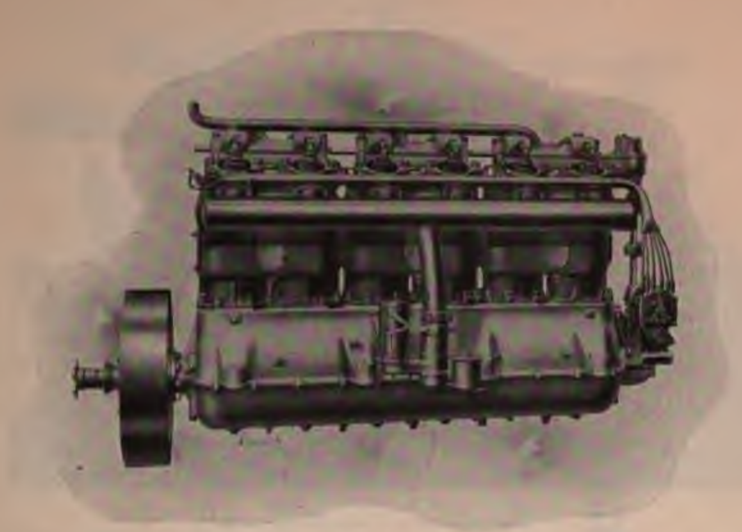


Fig. 296. Luftschiffmotor von Clément-Bayard. Vergaserseite.

6 Zylinder in Reihe. Einlaß- und Auslaßventile im Zylinderdeckel angeordnet, durch darüber gelagerte Steuerwelle direkt gesteuert. Magnet-Hochspannungs-Zündung.

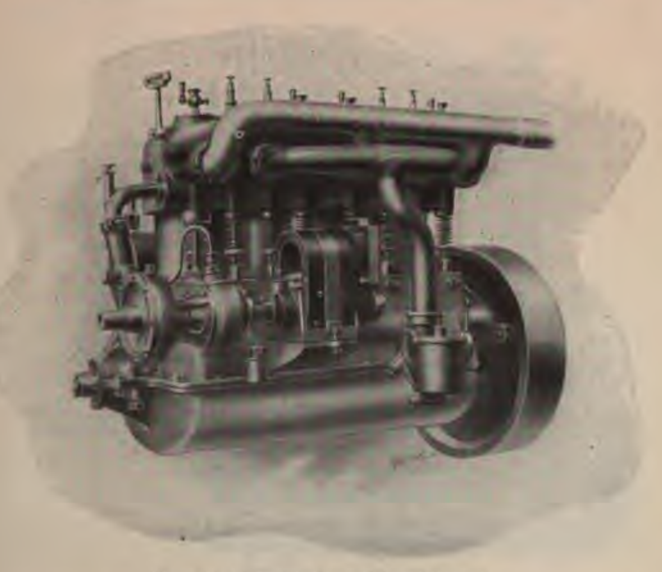


Fig. 297. Flugmotor von Clément-Bayard.

4 Zylinder in Reihe. Einlaß- und Auslaßventile seitlich angeordnet. Magnet-Hochspannungs-Zündung.

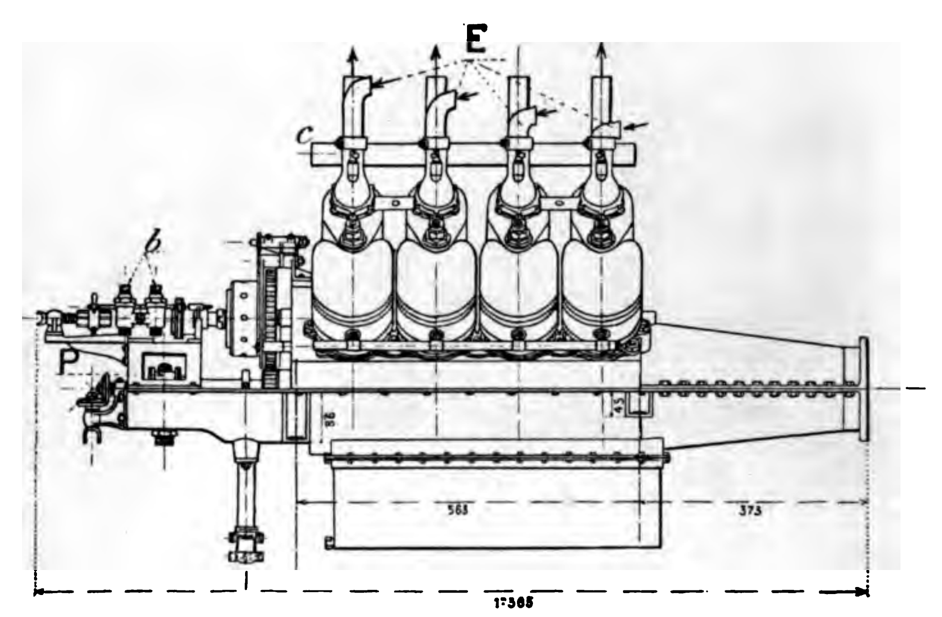


Fig. 298. Zeichnung des Flugmotors »Antoinette«, Seitenansicht. *A* Auspuffrohre, *E* Einlaßrohre, *c* Wasserauslaß, *b* Öl- und Benzinpumpe, *P* Wasserpumpe.
8 Zylinder, Vförmig angeordnet. Nur Auslaßventile gesteuert. Galvanisch hergestellte Kühlmäntel aus Kupfer. Statt Vergaser Benzin-Einspritzung mittels Kolbenpumpe.

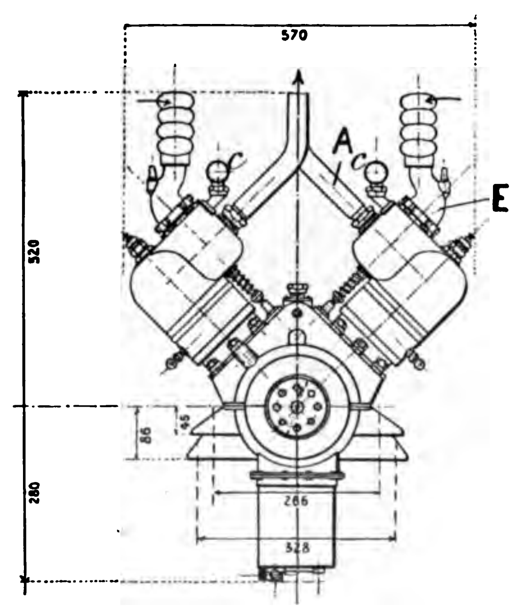


Fig. 299. Zeichnung des Flugmotors »Antoinette«, Ansicht von vorn.



Fig. 300. Flugmotor von Farcot.

8 Zylinder, V förmig angeordnet. Kombiniertes Einlaß- und Auslaßventil, Luftkühlung. Batterie- oder Magnet-Hochspannungs-Zündung.

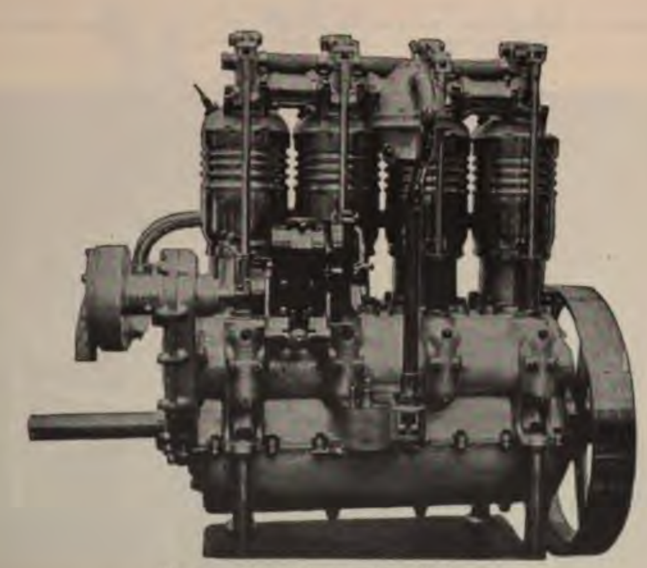


Fig. 301. Flugmotor von Renault Frères.

4 Zylinder in Reihe. Einlaß- und Auslaßventile durch einen Kipphebel gesteuert. Aufgesetzter Wassermantel aus Kupfer. Magnet-Hochspannungs-Zündung.

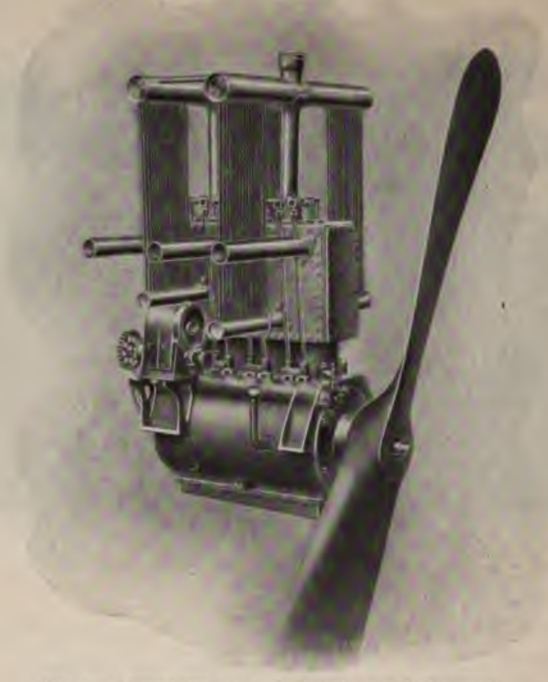


Fig. 302. Flugmotor Gyp von Grégoire mit Kühlapparat.
4 Zylinder in Reihe, Einlaß- und Auslaßventile gesteuert. Kühler zu beiden Seiten der Zylinder angeordnet. Magnet-Hochspannungs-Zündung.

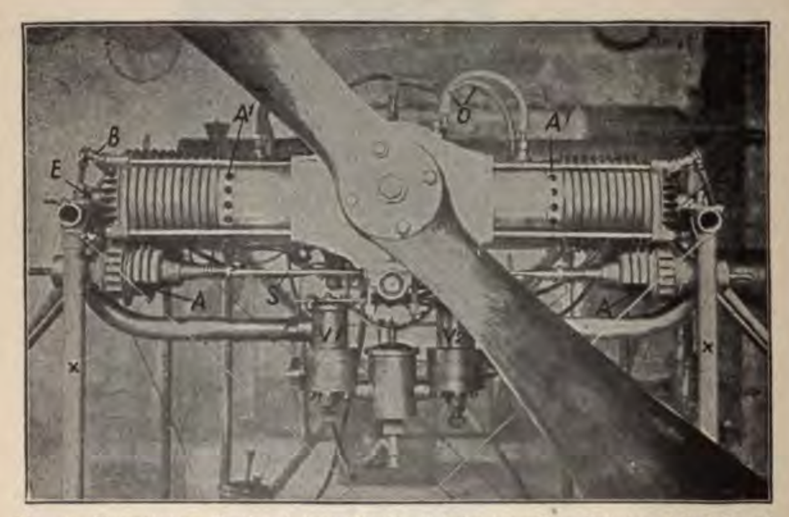


Fig. 303. Flugmotor von Bertin. *A* Auspuffventil, A^1 freier Auspuff am Zylinder, *E* Einlaßventil, D Zündkerze, *S* Ventilstangen, V, V_2 Vergaser, C Ölrohre.
4 Zylinder gegenüberliegend angeordnet, nur die Auslaßventile gesteuert. Freier Auspuff, 2 Vergaser. Batterie- oder Magnet-Zündung.



Fig. 304. Flugmotor von Darracq.

2 oder 4 Zylinder gegenüberliegend angeordnet. Einlaß- und Auslaßventile gesteuert. Aufgesetzte Kühlmäntel aus Kupfer. Magnet-Hochspannungs-Zündung.

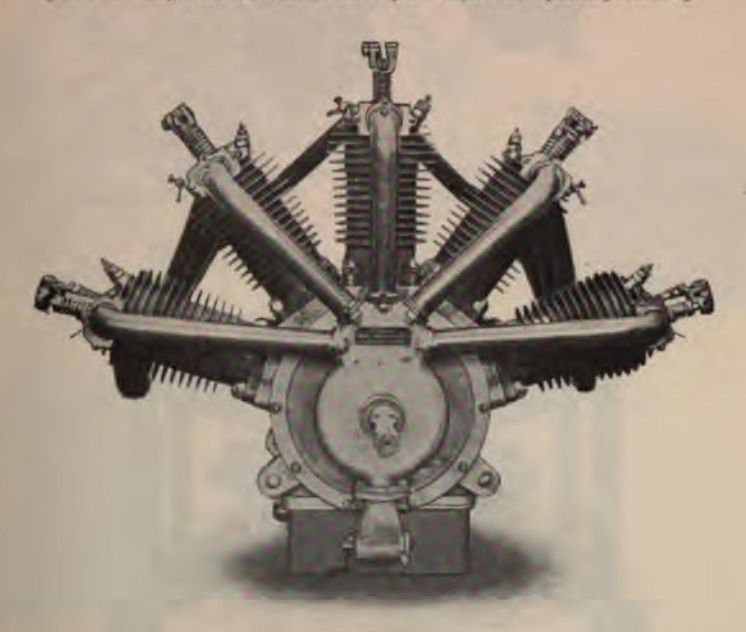


Fig. 305. Flugmotor von Esnault-Pelterie.

5 oder 7 Zylinder fächerförmig angeordnet. Einlaß- und Auslaßventil durch gemeinsamen Kipphebel gesteuert. Batterie- oder Magnet-Hochspannungs-Zündung.



Fig. 306. 50 PS Gnome-Motor (Umlauf-Motor) von vorne gesehen.
7 Zylinder, sternförmig angeordnet, mit Gehäuse rotierend.
Einlaßventile automatisch, im Kolben gelagert. Alle Teile aus Stahl hergestellt.

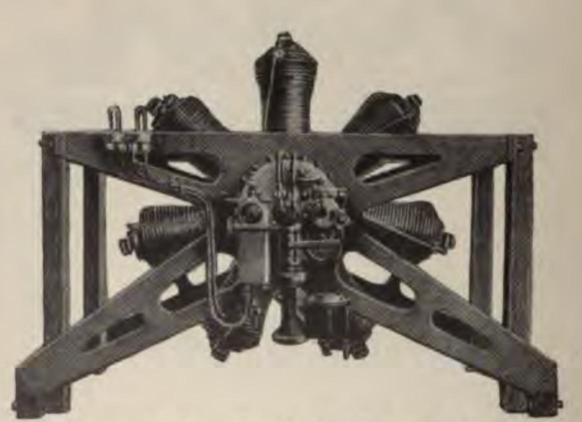


Fig. 307. 50 PS Gnome-Motor in einen Flugapparat eingebaut.
Von hinten gesehen,
mit Vergaser, Zündapparat und Ölpumpe.

Tafel XII.



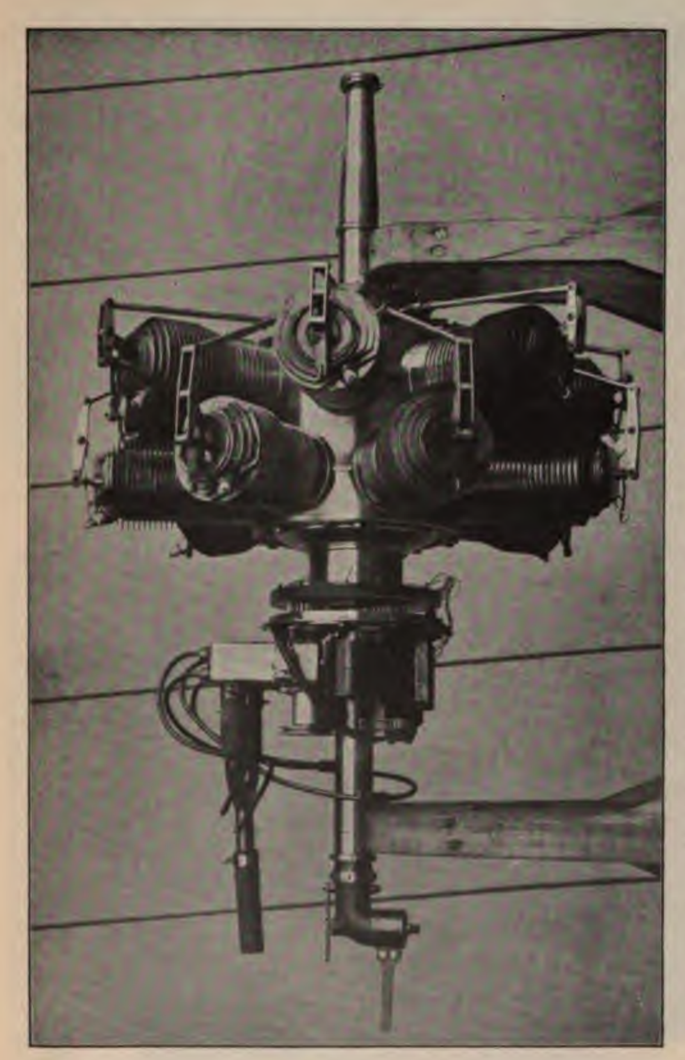


Fig. 310. 100 PS Gnome-Motor mit Vergaser, Zündapparat und Ölpumpe.

14 Zylinder, sternförmig angeordnet, mit Gehäuse rotierend. Kurbelwelle feststehend. Zylinder und Gehäuse aus Stahl gedreht. Auslaßventile gesteuert. Einlaßventile in den Kolben. Magnet-Hochspannungs-Zündung.

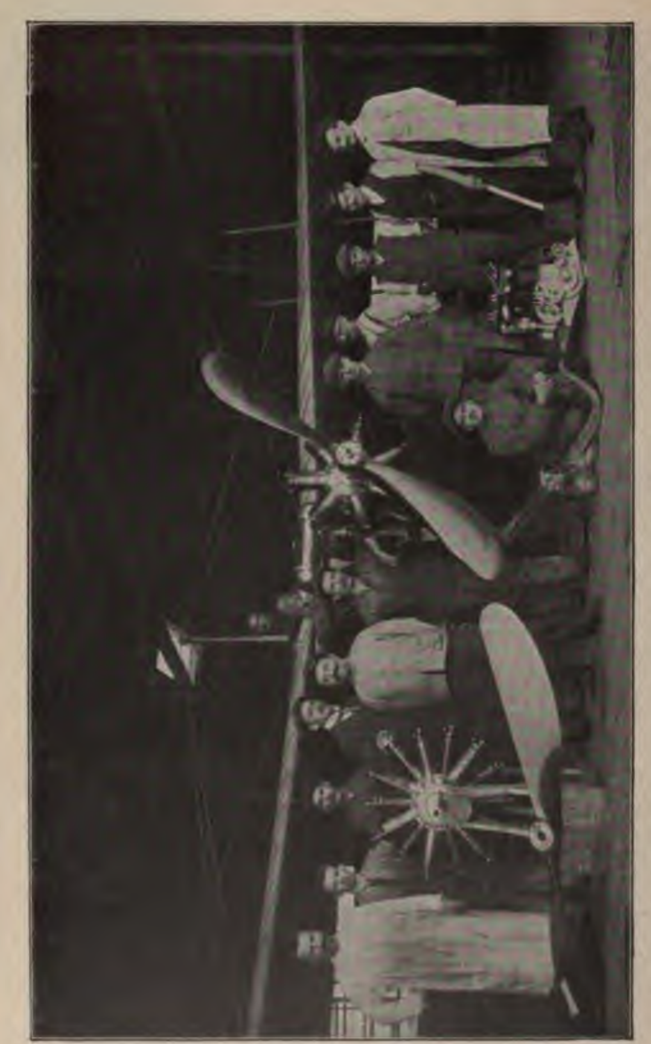


Fig. 311. Der 50 PS Gnome-Motor in einen Eindecker eingebaut, und ein 100 PS Gnome-Motor in den Werkstätten der »Albatros«-Werke.

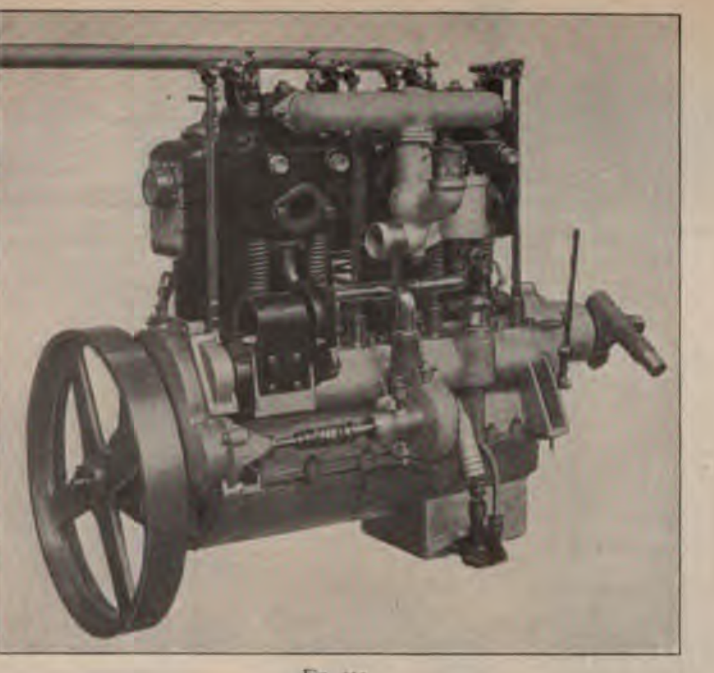
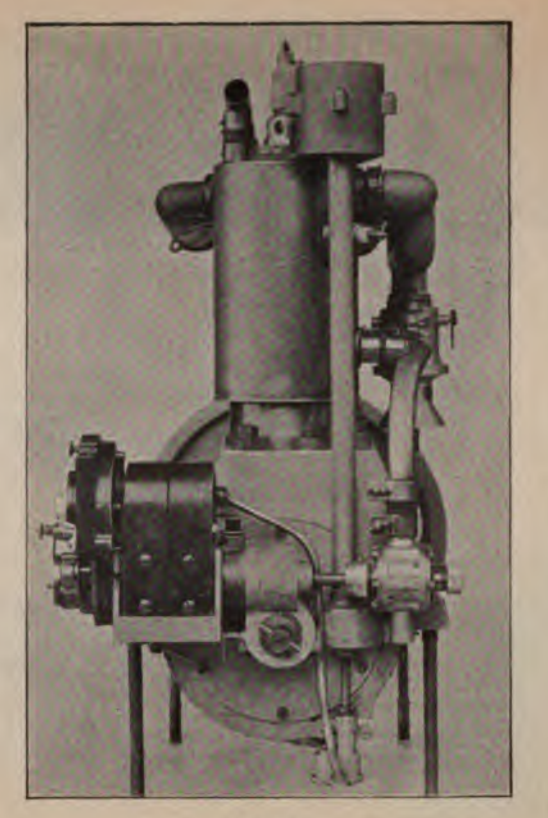


Fig. 312.



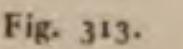


Fig. 313.

Fig. 312. Itala-Luftschiffmotor.
4 Zylinder in Reihe. Ventile seitlich angeordnet, gesteuert. Magnet-Hochspannungs-Zündung.

Fig. 313. Green-Flugmotor von vorn gesehen.
Einlaß- und Auslaßventile, gesteuert durch über den Zylindern angeordnete Nockenwelle, aufgesetzte Kühlmäntel aus Aluminium mit Gummidichtung. Magnet-Hochspannungs-Zündung.

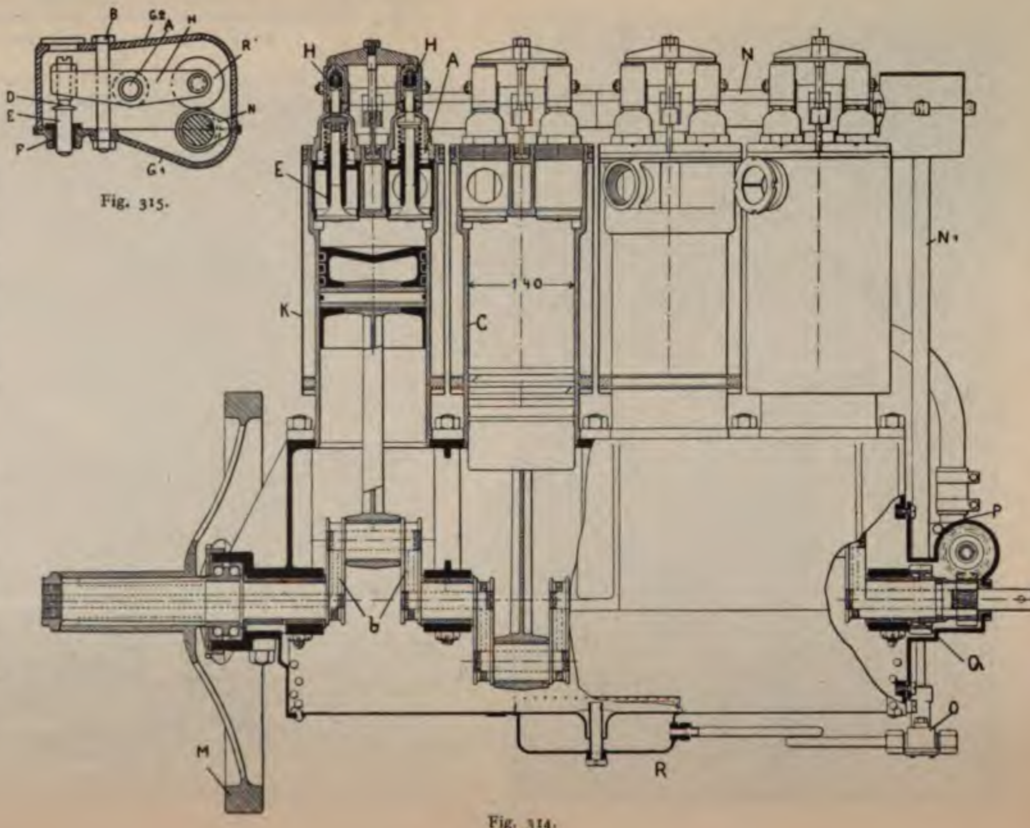


Fig. 315.

Fig. 314.

Fig. 314. Green-Flugmotor.

Seitenansicht bzw. Längsschnitt mit Schnitt durch Zylinder, Ventile und Steuerung.

A Auslaß-, *E* Einlaßventil, *C* Zylinder, *K* Kühlmantel, *N* Steuerwelle, *I* Lagerbock, für das Gehäuse der Steuerwelle, *H* Kipphebel, *m* vertikale Welle zum Antrieb der Steuerwelle, *W* Wassereinlaß, W_2 Wasserauslaß, *P* Wasserpumpe, *Q* Schraubenräder zum Antrieb der Wasserpumpe *P* und des Zündapparates *Z*, *C* Ölpumpe, *O* Ölbehälter unter dem Motorgehäuse, *M* Schwungrad, *D* Auspuffrohr.

Fig. 315. Schnitt durch das Gehäuse für jeden Steuerhebel am Green-Motor.

C Gehäuseoberteil, C_2 Gehäuseunterteil, *m* Nocken, *F* Rolle am Kipphebel *H*, *A* Achse für denselben, *D* mit Gewinde einstellbarer Druckstift mit Kontermutter im Kipphebel *H*, *E* Ventilstößel, geführt in Buchse *F*, *D* Bolzen zur Verbindung der beiden Gehäuseteile C_1, C_2.

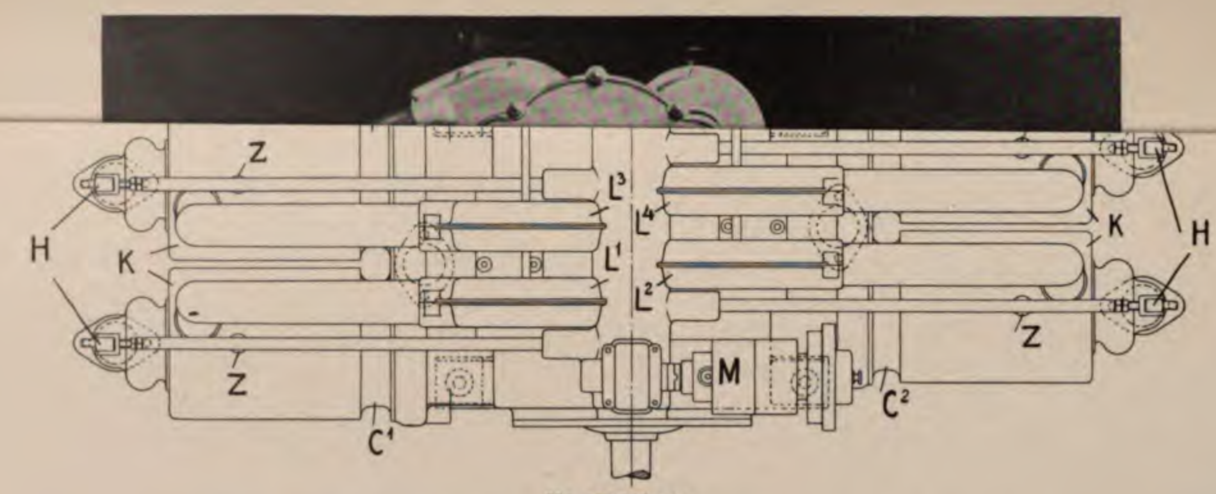


Fig. 317 und 318.

Zeichnung des Flugmotors von Miesse. Vorderansicht bezw. Querschnitt und Ansicht von oben.

A — Auslaßventile, *E* — Einlaßventil, *B* — Mitnehmer für Ventil *E*, *H* — Kipphebel, *N* — Steuerwelle, A_1 — Auspuffkanal, A_2 — freier Auspuff, C_1 bis C_4 Zylinder *K* — Kühlmantel für die Luftzuführung, L_1 bis L_4 — Ventilatoren, *N* — Steuerwelle, *M* — Magnetapparat, *Z* — Zündkerzen, *V* — Anschlußmotor zum Vergaser.



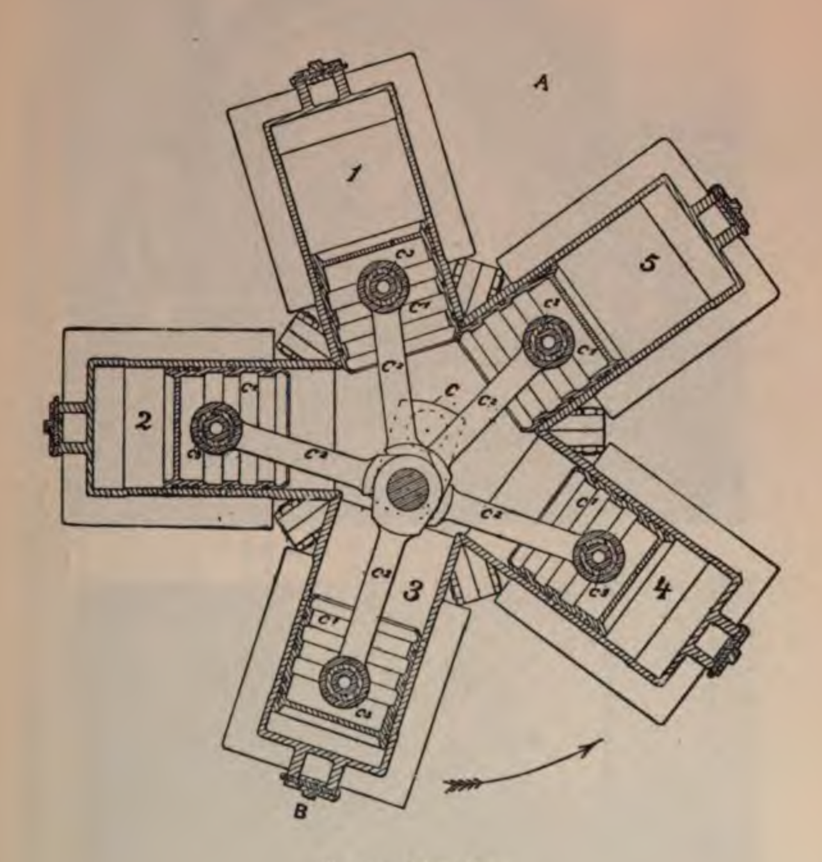


Fig. 319. Adams-Motor.

5 Zylinder, sternförmig angeordnet mit Gehäuse rotierend. Kurbelwelle feststehend.

1 bis 5 Zylinder, c_1 Kolben, C Kurbelwelle, c_2 Pleueltangen, c_3 Bolzen für dieselben im Kolben.



Fig. 320. Bremsprobe eines 50 PS Gnome-Motors.

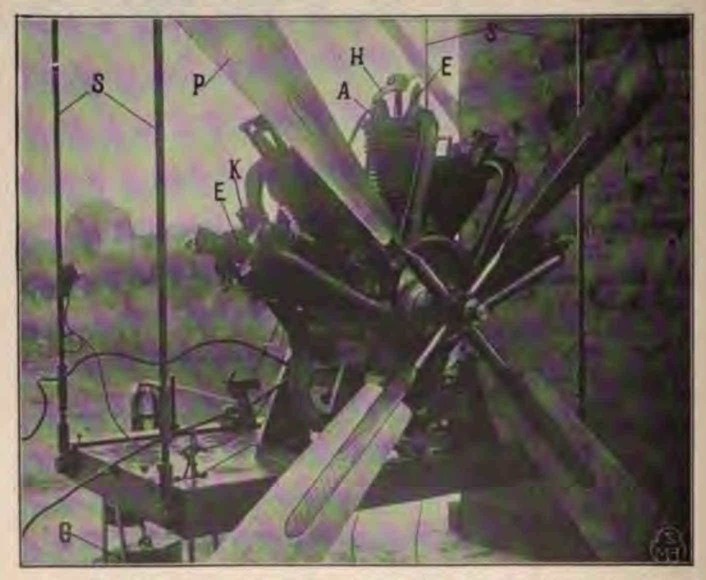


Fig. 321. Flugmotor von Esnault Pelterie auf dem Probierstand.

A Auspuffventil, *E* Einlaßventil, *H* Kipphebel zur Betätigung der Ventile, *S* Pendelstangen des Probierstandes, *C* Gewicht, welches dem Zug des Propellers entgegenwirkt zur Bestimmung der Leistung.

Tabelle XII. Zusammenstellung der wichtigsten Motor-Systeme für Luftschiffe

Clerget	Flugmotor	4	110	120	1200	1650	40	50	75	?	Wasser
Gnome (rotier.)	Flugmotor	7	110	120	1100	1300	40	50	76	?	Luft
»	»	14	110	120	1100	1300	80	100	120	?	»
Esnault-Pelterie	Flugmotor	5	110	160	1200	1300	45	55	90	?	Luft
Gregoir	Flugmotor Typ 30—40	4	110	160	1200	1300	35	42	90	0,245	Wasser
»	Flugmotor	4			1300	1600	36	42	75	0,250	»
»Itala«	Luftschiff-										
»	und Flugmotor	4	100	125	1200	1300	45	50	180	0,260	Wasser
Clément-Bayard	Luftschiff	6	155	185	1200	1300	150	180	?	?	Wasser
» »	Flugmotor	4	125	?	1200	1300	50	160	?	?	»
Antoinette	Flugmotor	8	105	105	1200	1500	40	52	80	0,320	Wasser
»	»	8	130	130	1200	1300	70	80	136	0,300	»
			Zoll engl.						engl. Pfd.		
Elbridge	Flugmotor	2	$3^1/_2$	$3^1/_2$	1000	1200	10	12	85	?	Luft
»	»	4			1000	1200	12	16	125	?	oder
»	»	—			1000	1200	20	24	165	?	Wasser
			Zoll	engl.							
Aerial-Company	Flugmotor	2	6	$5^1/_4$	1600	1800	40	45	68	?	Wasser
»	»	4	»	»	1600	1800	80	90	113	?	»
Green-Motor-Syndikat	Flugmotor Typ 35	4	105	120	1100	1220	30	40	77	0,280	Wasser
	» » 60	4	140	146	1000	1150	50	65	132	0,260	»



Diese Umlauf-Motoren, namentlich nach System »Gnome«, führen sich überraschend schnell ein, die größten Fabriken für Flugapparate, Blériot und Farman, bauen fast alle Apparate mit Gnome-Motor. Die meisten Rekordflüge wurden mit Gnome-Motoren erzielt.

Bremsprobe für Motoren.

Es empfiehlt sich, jeden Motor vor dem Einbau in ein Luftschiff oder Flugapparat abzubremsen, um seine Leistung festzustellen. Am besten geeignet ist die Bremsprobe mittels Dynamomaschine. In Ermanglung einer Bremseinrichtung ist wenigstens der Zug der Schraube festzustellen. Dies kann sowohl auf einer besonderen Versuchseinrichtung, als auch im Flugapparat selbst erfolgen. Eine Bremsprobe empfiehlt sich vor der Abnahme eines Motors seitens des Bestellers durch einen von diesem beauftragten Sachverständigen.

Kühlung der Motoren.

Für die Kühlung der Motoren für Luftschiffe und Flugapparate wird entweder Luft oder Wasser benutzt. Luftkühlung ist nur für kleinere Motoren zu empfehlen, abgesehen von Motoren mit rotierenden Zylindern.

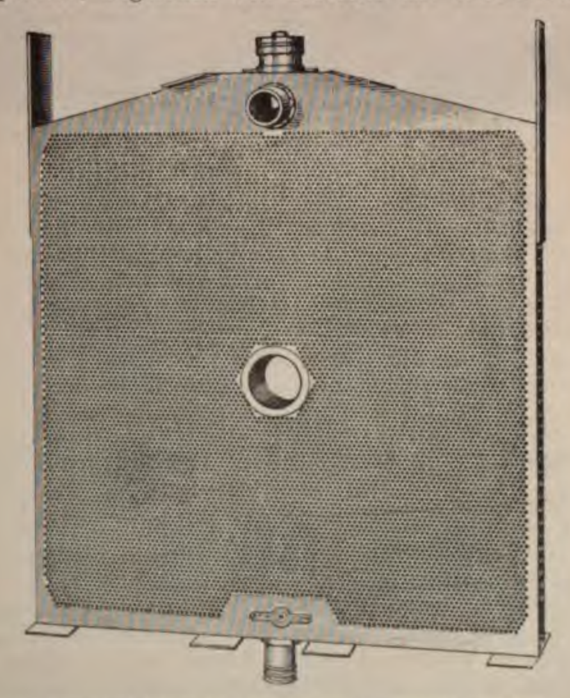


Fig. 322. Bienenkorb-Kühler für Luftschiff- und Flugmotoren von Basse & Selve.

Für Luftschiffe kommt überhaupt nur Wasserkühlung in Betracht. Diese ist auch für Flugmotoren größerer Leistung zu empfehlen. Es werden bereits Spezialkühler für Luftschiff- und Flugmotoren in den Handel gebracht, so von den deutschen Fabriken Basse & Selve in Altena i. W. und Windhoff in Berlin. Diese Kühler sind aus Aluminium besonders leicht gebaut. Um mit einer geringen Wassermenge auszukommen, muß durch Anwendung einer großen Pumpe für einen schnellen Wasserumlauf gesorgt werden.

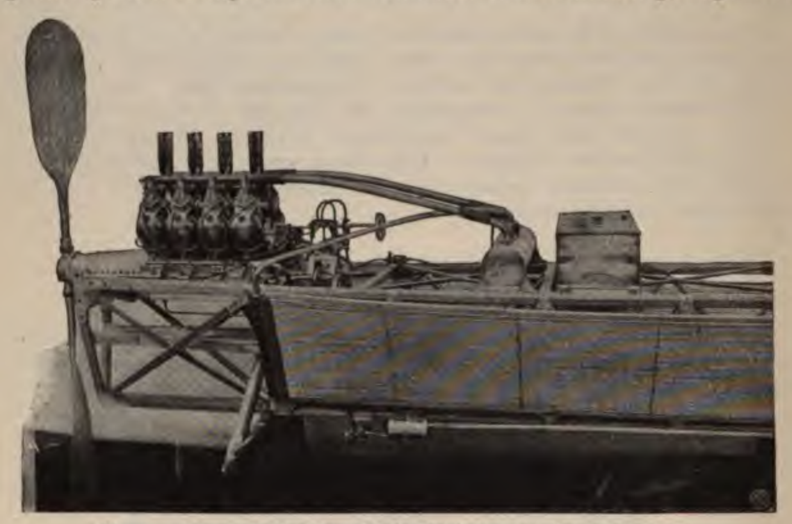


Fig. 323. Flugmotor Antoinette in den Eindecker »Antoinette« eingebaut mit Verdampfungskühler.

Aus gleichen Gründen wenden die Antoinettewerke Verdampfungskühler an. Hierbei wird demnach im Kühler der Dampf zu Wasser kondensiert. Auch ohne Kondensator wird Verdampfungskühlung angewendet, allerdings kann dann der Motor nur solange in Betrieb sein, bis das Wasser im Reservoir verdampft ist. Für Dauerflüge ist daher eine gute Kühlung durchaus notwendig.

Namentlich um die Schwierigkeiten der Kühlung zu umgehen, sind die Motoren mit umlaufenden Zylindern gebaut worden.

Propeller für Luftschiffe und Flugapparate.

Nächst den Motoren sind die Propeller das wichtigste Organ der Luftschiffe und Flugapparate. Alle Versuche, die Propeller durch andere Vorrichtungen, wie Schwingen und Schaufelräder zu ersetzen, haben bisher zu keinem Erfolge geführt.

Die Konstruktion der Propeller ist sehr verschieden, doch führt sich in letzter Zeit mehr und mehr der Holzpropeller ein. Für den Antrieb von Flugmaschinen haben wohl die Gebrüder Wright zuerst Holzpropeller benutzt. Nach diesem Vorbild konstruierte zuerst Chauvière in Paris Holzpropeller, die einen sehr guten Wirkungsgrad ergeben haben und

daher zu großer Verbreitung gelangt sind. Diese Propeller sind aus fächerartig gegeneinander verdrehten Holzleisten, meist Nußbaumholz, zusammengesetzt. Je nach Größe der Propeller werden vier bis zehn Leisten mit wasserfestem Leim verleimt und verstiftet und dann von Hand in die Form gearbeitet.

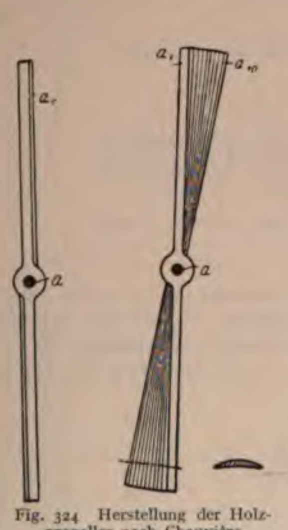


Fig. 324. Herstellung der Holzpropeller nach Chauvière.
a_1 — einzelne Holzleiste
a_1—a_{10} Holzleisten zusammen gesetzt.
a = Achse.



Fig. 325. »Integrale«, Holzpropeller von Chauvière.

In ähnlicher Weise werden in Deutschland jetzt ebenfalls Holzpropeller fabriziert, so von der Firma Chauvière in Frankfurt a. M. und Borrmann & Kaerting, Berlin.

Letztere stellen den »Eta«-Propeller her, der wie der bekannte »Integrale«-Propeller der Firma Chauvière aus mehreren (6 bis 8) Holzleisten, und zwar Nußbaumholz, zusammengeleimt ist, jedoch liegt beim »Eta«-Propeller die Leistung in der Richtung der Flügel, nicht, wie bei Chauvière, in Richtung der Achse. Die Flügel werden außerdem durch Fourniere überdeckt, und zwar durch ein Quer- und ein Längsfournier, deren Fasern sich kreuzen. Hierdurch soll ein Werfen der Schraubenflügel und ein Absplittern der scharfen Kanten vermieden werden.

Auch in der Form weicht der »Eta«-Propeller von den bisher bekannten Holzpropellern mehrfach ab, indem die Schraubenflügel mit den äußeren Enden nach der Saugseite hin gebogen sind. Bekanntlich biegen sich die Propeller bei der Rotation infolge des auf sie wirkenden Luftdruckes in dieser Richtung und die Schraubenflügel werden somit auf Biegung beansprucht. Wie die beistehende Schnittzeichnung erkennen

läßt, liegt beim »Eta«-Propeller die Resultierende R aus dem Schraubenzug P und der Zentrifugalkraft C, in jedem Punkte des Schraubenflügels als Tangente an demselben. Es treten daher im wesentlichen in den Schraubenflügeln nur Zugbeanspruchung in Richtung der Resultierenden R

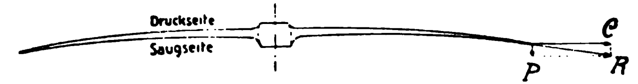


Fig. 326. Schnitt durch den »Eta«-Propeller.

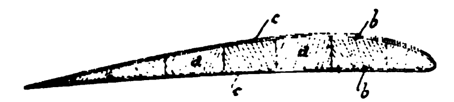


Fig. 327. Schnitt durch einen Flügel des »Eta«-Propellers.

auf. Das Wesen des »Eta«-Propellers besteht also darin, daß die Flügel desselben im vornherein die Form erhalten, welche sie bei der Rotation annehmen würden, wenn sie aus vollkommen biegsamem Material beständen. Ferner ist die Steigung progressiv, d. h. die Steigung ist an der Nabe größer als am Umfange.

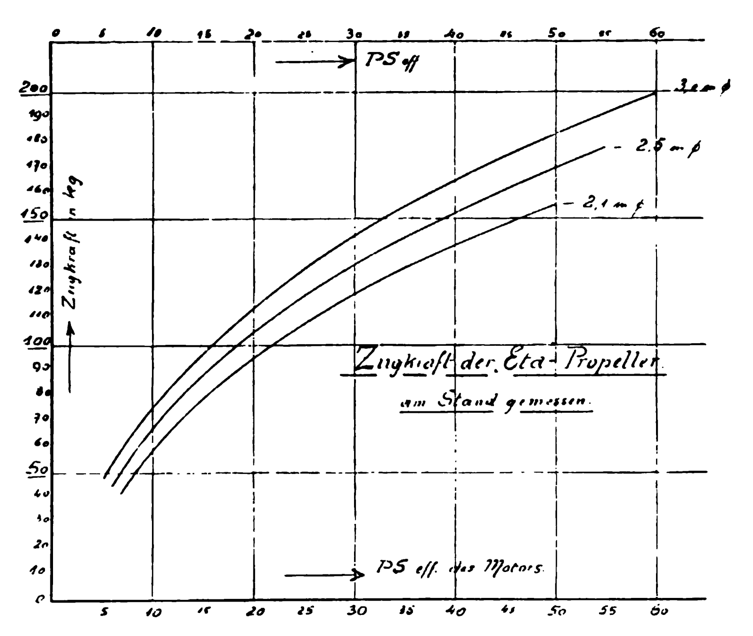


Fig. 328. Ergebnisse der Versuche mit »Eta«-Propellern.
Obere Kurve. Propeller von 3 m Durchm., mittlere Kurve Propeller von 2,5 m Durchm., untere Kurve Propeller von 2,1 m Durchm.

Dem »Eta«-Propeller wird ebenso wie dem »Integrale«-Propeller ein sehr hoher Wirkungsgrad nachgerühmt und sind in der beistehenden Tafel (Fig. 328) die in der Fabrik bei Versuchen am Stand ermittelten Resultate (Schraubenzug im Verhältnis zur Motorleistung) graphisch dargestellt. Die Tafel zeigt die Verbesserung des Wirkungsgrades bei Vergrößerung des Durchmessers des Propellers.

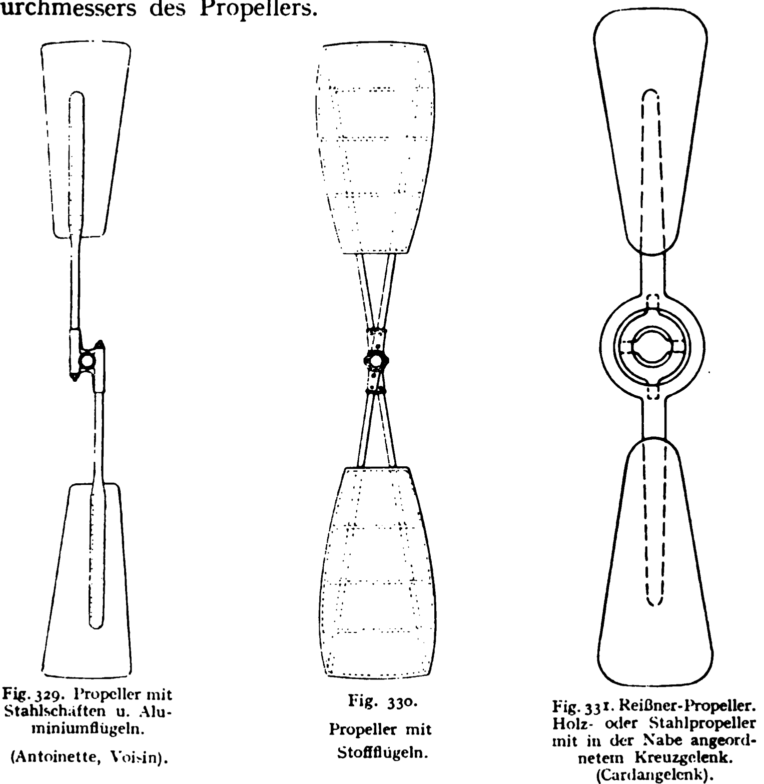


Fig. 329. Propeller mit Stahlschäften u. Aluminiumflügeln. (Antoinette, Voisin).

Fig. 330. Propeller mit Stoffflügeln.

Fig. 331. Reißner-Propeller. Holz- oder Stahlpropeller mit in der Nabe angeordnetem Kreuzgelenk. (Cardangelenk).

Vielfach werden auch Propeller benutzt, bei denen die Nabe und die Schäfte der Flügel aus Stahl bestehen, die Flügel selbst aus Aluminiumblech. In dieser Weise konstruiert die Firma »Antoinette« ihre Propeller.

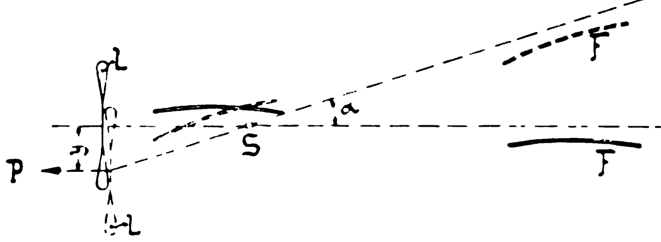


Fig. 332. Anordnung des Propellers »System Reißner« vor den Tragflächen.

Statt die Schäfte aus Stahlrohr zu machen, ist auch versucht worden, dieselben aus Federstahl herzustellen, so daß die Flügel dem Luftdruck elastisch nachgeben können. Blériot und Esnault-Pelterie haben solche Propeller versucht. Zum Antrieb von Luftschiffen sind auch Propeller gebaut worden, bei denen die Flügel aus über zwei Stäben gespannten, mit Rippen versteiften Stoffflächen gebildet wurden. Parseval stellt die Flügel seiner Propeller aus Stoff mit Stahleinlagen her.

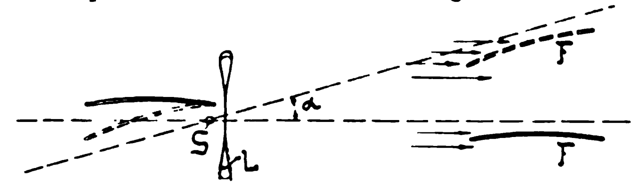


Fig. 333. Anordnung des Propellers »System Reißner« hinter den Tragflächen.

Sehr beachtenswert ist der neue Propeller von Prof. Dr.-Ing. Hans **Reißner**, Aachen. — Ein freiliegend mit der Antriebswelle durch Universalgelenk gekuppelter Propeller (Fig. 331) wird rotierend die Achse seines größten Trägheitsmoments in die Achse des Drehmoments einstellen, wenn auch auf ihn außer dem Drehmoment die von der Winkelstellung der Achse abhängigen Luftwiderstände wirken; durch die Einstellung in die Rotationsebene werden ungünstige Beanspruchungen der Welle verhindert. Reißner hat nun durch Versuche festgestellt, daß bei Winkeländerungen der Motorwelle die Propellerebene infolge der Kreiselwirkungen zunächst erhalten bleibt und nur langsam und aperiodisch in die neue Lage senkrecht zur gedrehten Motorwelle übergeht, und will diese Eigenschaft an Flugapparaten zur Erzeugung eines stabilisierenden Drehmoments benutzen.

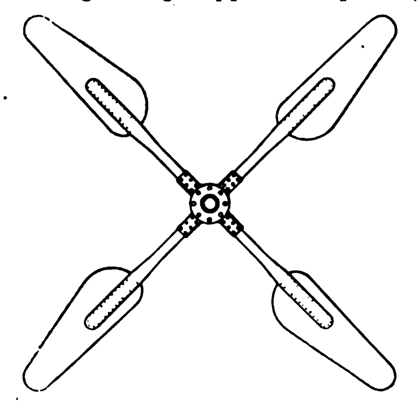


Fig. 334. Propeller mit 4 Flügeln, Schäfte aus Federstahl (Blériot).

Der sich parallel bleibende Propellerschub P soll entweder bei vorderer Anordnung der Schraube (Fig. 332) hauptsächlich unmittelbar ein Zurückdrehen des Moments $P \cdot y$ um den Schwerpunkt S erzeugen oder bei Anordnung in oder hinter dem Schwerpunkt (Fig. 333) mittelbar durch den Luftwiderstand auf die Schwanzflächen F die Normallage wieder herbeiführen. Dieser Propeller wird mit zwei oder drei Flügeln aus Holz oder Stahl hergestellt.

In letzter Zeit werden meist Propeller mit zwei Flügeln benutzt, doch gibt es außer 3 flügeligen, auch 4 flügelige und selbst 5 flügelige Propeller. Letztere nur für Luftschiffe. Für hohe Umdrehungszahlen, wie sie die Propeller der Flugmaschinen meist haben, sind nur 2 oder 3 flügelige Propeller geeignet.

Weiteres über Propeller ist im Kapitel über »Wissenschaftliche Forschungen« enthalten.

IV. Gleitflieger und Drachen.

Durch die großen Erfolge der Drachenflieger sind die Gleitflieger in letzter Zeit in den Hintergrund gedrängt worden. Immerhin wird noch von wenigen der Gleitflug geübt. Als Vorübung für den Drachenflug ist

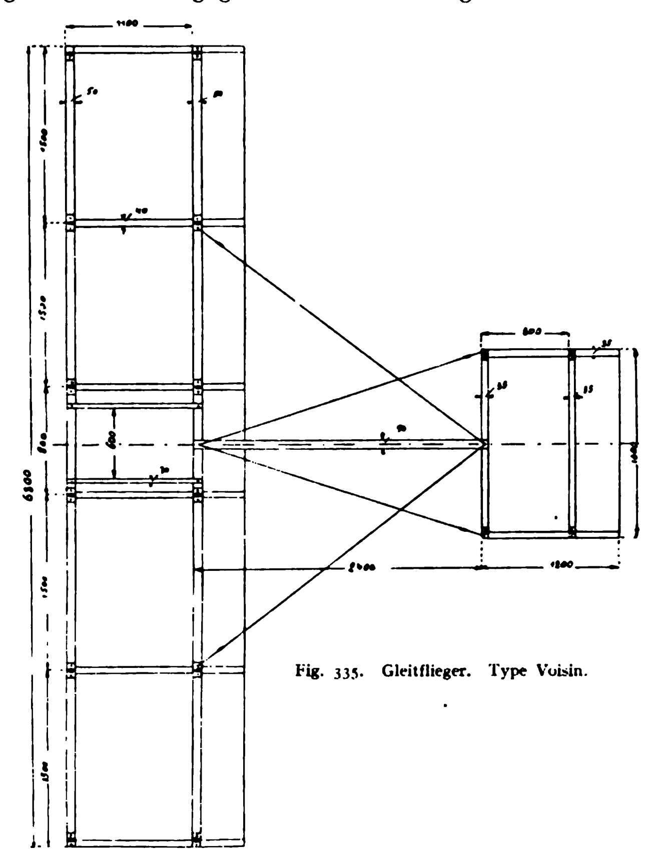


Fig. 335. Gleitflieger. Type Voisin.

jedoch der Gleitflug unnötig. Im vorigen Jahre übte von deutschen Flugtechnikern Korf in Hamburg und Ursinus in Frankfurt den Gleitflug. Auch mehrere Vereine wie der Berliner Verein für Luftschiffahrt, der Westdeutsche

Verein der Flugsegler in Oberhausen und die Studiengesellschaft für Aviatik in Breslau widmeten sich dem Gleitfluge. Außer den von Voisin konstruierten Gleitfliegern mit doppelter Tragfläche wurden Flugversuche mit eigenen



Fig. 336. Tuchner mit seinem Gleitflieger auf dem Absprunghügel des Flugfeldes Mars.

Konstruktionen vorgenommen. Beachtenswert sind die wissenschaftlichen Untersuchungen des Gleitfluges durch Dr.-Ing. Bendemann in Lindenberg bei Beeskow, wobei Bendemann und seine Assistenten einen Gleitflieger von Voisin des Berliner Vereins benutzten. Diese Versuche sollen in diesem Jahre wieder aufgenommen werden.

Ursinus konstruierte einen Gleitflieger mit Höhensteuer nach Art der Gebrüder Wright. Die Gesellschaft Bayum in Breslau baute Gleitflieger mit einfacher Tragfläche.

In Deutschland wird gegenwärtig der Gleitflug, namentlich auf dem Flugfeld Mars bei Bork i. d. M. gepflegt, wo gegenwärtig Ingenieur Tuchner mit selbstkonstruierten Gleitfliegern mit einer Tragfläche übt. Ebenso der Landmesser Krebs.

Wenn auch der Gleitflug heute als Vorstudie für den Drachenflug keine Bedeutung mehr hat, so hat dieses Flugzeug doch dadurch eine große Bedeutung, daß sich aus demselben der Flugapparat ohne Motor entwickeln kann.



Fig. 337. Drachen-System des Kapitäns Sacconay.

Drachen werden in vielen meteorologischen Instituten als Ersatz für Fesselballons benutzt, um die Instrumente zur Messung der Lufttemperatur, der Feuchtigkeit, des Luftdruckes und der Luftbewegungen in größere Höhen zu führen.

Diese Methode wurde namentlich von Prof. Lawrence Rotsch, von B. Mac Hill, Observatorium in Boston ausgebildet. In Deutschland wurden zuerst von Geheimrat Hergesell in Straßburg Versuche über die Verwendung von Drachen zur wissenschaftlichen Erforschung der höheren Luftschichten unternommen und später in dem von Geheimrat Aßmann geleiteten Aeronautischen Observatorium in Lindenberg zu großer Vollkommen-

heit ausgebildet. Der Fesselballon gelangt dort nur noch an windstillen Tagen zu den täglichen Beobachtungen der Luft zur Anwendung. Höhen bis 7000 m wurden erreicht.

Oberst Cody in den Vereinigten Staaten und Major Baden-Powell in England machten dann Versuche, um den Drachen als Ersatz der Fesselballons zu militärischen Beobachtungen zu benutzen. Um eine genügende Tragfähigkeit zu erreichen, wurden mehrere Drachen hintereinander geschaltet. Baden-Powell erreichte auf diese Weise Höhen bis zu 1000 m.

In diesem Jahre wurde dieses Verfahren auch in der französischen Armee aufgenommen.

Auf dem Exerzierplatze von Boulogne-sur-Mer wurden von seiten der französischen Militärbehörde Drachenaufstiege vorgenommen, bei denen es galt, eine oder zwei Personen in einer Gondel durch gewöhnliche Drachen hochzuheben. Diese Versuche sollten beweisen, daß man mit einfach geformten Drachen für militärische Zwecke Aufklärungsdienste verrichten kann. Diese Drachen wurden mittels einer Windevorrichtung hochgelassen und stiegen bis zu einer Höhe von 300 m. Von dieser Höhe wurden dann Signalvorrichtungen zur Erde geschickt, die zur Zufriedenheit der Militärbehörde ausfielen.

Auf dem Manöverfeld in Châlons und auf dem Flugplatz von Reims wurden die Versuche durch Hauptmann Machiot und Leutnant Barret mit gutem Erfolge fortgesetzt.

Um beim Reißen des Kabels das Verhalten der Drachen sowie die Stärke des Aufpralls der Gondel auf dem Boden festzustellen, hat man bei einer Reihe von Versuchen das Kabel an den verschiedensten Stellen mit einer Sprengpatrone zerrissen. Die Geschwindigkeit des Falls überschritt äußerst selten 2 m in der Sekunde, entspricht also nicht einmal der von einem Menschen beim Abspringen aus 1 m Höhe erreichten Endgeschwindigkeit. Gelegentlich geriet allerdings bei diesen Versuchen die mit einem Hammel besetzte Gondel in die Bäume, und der Hammel wurde tödlich verletzt.

Die vorzüglichen Erfolge ermutigten zur Einführung des Drachens in der Armee neben den Fesselballons und zwar sollten diese nur noch bei Windstille oder bei schwachem Wind benutzt werden. Eine Windgeschwindigkeit von 8 m ermöglicht das Aufsteigen der Drachen, wenn acht Drachen hintereinander geschaltet werden.

Bei einer größeren Windgeschwindigkeit von 10 m in der Sekunde kommen sieben Drachen, bei 20 m nur noch sechs zur Verwendung, bei 30 m kann kein Aufstieg mehr stattfinden, weil das Material dann dem Luftdruck nicht mehr gewachsen ist. Der deutsche Drachenfesselballon vermag zwar noch bei Windgeschwindigkeiten von 16 m in der Sekunde aufzusteigen, aber schon vor diesem Grenzwert würde man zweckmäßiger die Drachen benutzen.

Zur Bedienung eines aus sieben Einzeldrachen bestehenden Gespanns gehören nur vier Mann. Das gesamte Material einschließlich der Gondel, der Winde und des Gepäcks usw. der Mannschaften wird auf zwei leichten Fahrzeugen befördert. Je sieben Drachen, die leicht und schnell zusammengelegt werden können, sind in einer Kiste verpackt. Binnen sechs Minuten nach Auffahren der Wagen ist bei geübtem Personal alles zum Aufstieg bereit: zwei Mann packen die Drachen aus, bringen sie in die richtige Form und befestigen das Kabel, ein dritter sorgt dafür, daß die Leinen sich nicht verwirren, der vierte endlich bedient die Winde mit dem Fesseldrahtkabel.



Fig. 338. Ein Drachen-Gespann mit Beobachtungskorb beim Aufsteigen.

Am letzten Drachen wird die leichte, aus einem mit Segeltuch überzogenen Weidengestell bestehende Gondel befestigt und zunächst mit Ballast in die Höhe gebracht, wobei man sich von der richtigen Fesselung des Gespanns überzeugt. Die Gondel hat eine Höhe von 1,10 m und trapezförmigen



Fig. 339. Drachen-Gespann des Kapitäns Madiot beim Aufsteigen.

Grundriß; ihre schmale Seite muß zur Verringerung des Luftwiderstandes stets gegen den Wind gerichtet sein.

Die Oberfläche eines Drachens beträgt ca. 9 m. Zum Herunterholen dient eine einfache Winde, die mittels Handkurbeln von zwei Mann bedient wird. Die Winde und die acht Drachen können zusammengepackt auf einen Wagen verladen werden.

V. Der Freiballon und Fesselballon.

1. Freiballon.

Das älteste Luftfahrzeug, der Kugel- oder Freiballon, hat im vergangenen Jahre keine wesentliche Verbesserung erfahren, dagegen hat die Benutzung, namentlich zu Sportfahrten, sehr stark zugenommen. Dementsprechend auch die Zahl der Ballone.

Von technischen Verbesserungen betreffen die meisten Ventile und Einrichtungen an den Ballonkörben.

Anregung zu letzteren Verbesserungen gaben namentlich die Wett- und Dauerfahrten wie das Gordon-Benett der Lüfte.

Zu diesen Wettfahrten sind auch öfter Ballone mit einem Ballonett ausgerüstet worden, wie solche in den Gashüllen der Luftschiffe zur Erhaltung der Form benutzt werden müssen, wenn kein festes Gerüst eingebaut ist. Die Anwendung eines solchen Luftsackes beim Freiballon hat den Vorteil, daß der Gasraum nach außen abgeschlossen werden kann und somit keine Luft ins Gas gelangt. Beim Steigen des Ballons wird durch das sich ausdehnende Gas Luft aus dem Ballonett verdrängt. Beim Fallen kann durch Einblasen von Luft mittels eines Ventilators das Ballonett wieder aufgefüllt werden, so daß der Ballon stets dasselbe Volumen behält. Hierdurch ist es möglich, die Höhenlage des Ballons mit weniger Verlusten an Gas und Ballast einzuhalten, doch bringt die Anordnung des Ballonetts den Nachteil, daß die Ballonhülle fast um ein Viertel schwerer als die Ballonhülle ohne Ballonett wird. Dies dürfte der Grund sein, daß das Ballonett für Freiballons, abgesehen von besonderen Fällen, sich nicht einführt, obwohl dessen Vorteile schon seit langem, und zwar zuerst durch die Arbeiten des Franzosen Meusnier, bekannt sind.

Die Verbesserungen an den Ballonkörben bestehen namentlich in einem größeren Komfort, wie beispielsweise in herausklappbaren Seitenwänden, um dadurch für Dauerfahrten für einen Korbinsassen eine Schlafbank zu schaffen. Weiter sind neue Vorrichtungen konstruiert und erprobt worden, um den Korb schwimmfähig zu erhalten, da mit der zunehmenden Anzahl der Ballonfahrten auch häufiger der Fall eintritt, daß Ballone aufs Meer hinausgetrieben werden.

Viele Verbesserungen sind bezüglich der Korbausrüstung resp. der Instrumente für die Navigation der Ballone gemacht worden und werden dieselben unter den wissenschaftlichen Apparaten besprochen.

Bezüglich der Ballonhülle sei noch bemerkt, daß im vergangenen Jahre die Reißbahn an derselben, die schon früher in Deutschland allgemein eingeführt war, auch in den Staaten eingeführt wurde, in welchen bis dahin noch meist der Anker zum Landen gebraucht wurde. So in Österreich, in welchem Lande früher seitens der Luftschiffervereine das Landen mit der Reißbahn als unsportlich bezeichnet wurde. Bezüglich der Konstruktion der Reißbahn sei bemerkt, daß jetzt fast allgemein die geklebte Reißbahn,

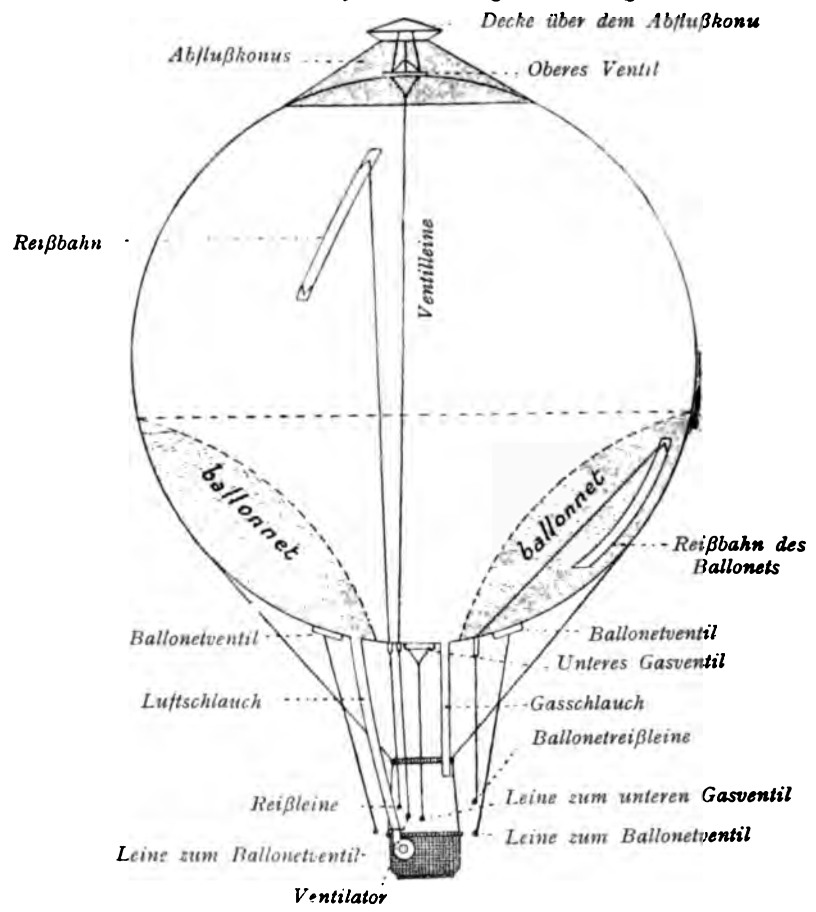


Fig. 340. Zeichnung eines Kugelballons mit Ballonett. (Nach Riedinger).

wie sie von Hauptmann von Siegsfeld und Major Groß angegeben wurde, benutzt wird, während die geknöpfte Reißbahn nach der Konstruktion des Schweizer Oberst Schaeck weniger benutzt wird.

Die Fabrikation von Ballonstoffen hat große Fortschritte gemacht und steht die deutsche Industrie sowohl was Qualität wie Quantität anbelangt, hierin an erster Stelle. Der deutsche gummierte Ballonstoff, wie er von den Firmen Continental, Metzeler, Clouth etc. fabriziert wird, wird

nicht nur zu den deutschen Ballonen und Luftschiffen, sondern auch in vielen anderen Ländern verarbeitet, dagegen ist die Anwendung des nach der französischen Methode fabrizierten gefirnißten Ballonstoffes zurückgegangen.



Fig. 341. Ballonkorb mit Schleppseil, Ballastsäcken und Instrumenten. (Riedinger).



Fig. 342. Ballon nach der Landung mit aufgerissener Reißbahn.

Wenn auch der gefirnißte Stoff wesentlich billiger herzustellen ist, so ist anderseits die Gasdichtigkeit und die Haltbarkeit des Stoffes geringer, vor allen Dingen aber müssen Ballone aus gefirnißtem Stoff weit vorsich-

tiger behandelt werden, und die Aufbewahrung beim Nichtgebrauch dieser Ballonhüllen ist umständlicher, da die Hüllen nicht zusammengerollt werden dürfen, sondern hängend aufbewahrt werden müssen.

Die neuen Ballonstoffe sind bezüglich ihrer Gasdichtigkeit wie auch der Zerreißdichtigkeit besser geworden. Zu diesen Verbesserungen des Ballonstoffes haben die von der Wissenschaft ausgearbeiteten Methoden zur Prüfung von Ballonstoffen nicht unwesentlich beigetragen, die deutschen Fabriken haben sich diese Methoden zunutze gemacht und entsprechende Laboratorien zur Prüfung des Rohmaterials auf Festigkeit und ebenso der Ballonstoffe, ferner zur Prüfung der Gasdichtigkeit und der Platzfestigkeit des Stoffes eingerichtet. Hieran anschließend sei noch mitgeteilt, daß es der deutschen Wissenschaft im vergangenen Jahre gelungen ist, künstlichen, sogen. synthetischen Kautschuk zu erzeugen und ist gegenwärtig die chemische Industrie damit beschäftigt, das Verfahren technisch brauchbar zu gestalten und so zu verbilligen, daß der künstliche Kautschuk, der die gleichen Eigenschaften wie der beste natürliche Kautschuk zeigt, mit dem natürlichen Kautschuk konkurrieren kann. Gelingt dies, wie zu erwarten ist, so dürften weitere Preissteigerungen für Kautschuk nicht mehr eintreten, resp. derselbe billiger werden, was auch günstig auf die Preise für Ballonstoffe einwirken würde.



Fig. 343.
Neues Ballonventil der Vereinigten Gummiwarenfabriken Harburg-Wien (geöffnet).

Bezüglich der Takelung für Ballone, des Netzes mit Auslaufleinen und des Schleppseiles sind wesentliche Verbesserungen im vergangenen Jahre nicht gemacht worden. Bemerkenswert sind Versuche, die dahin gehen, die Netze, Leinen und Seile, die infolge der Natur des Rohstoffes stark hygroskopisch sind, zu imprägnieren. Hierdurch würde das lästige, durch die Witterungsverhältnisse hervorgerufene Verlängern und Strecken und Wiederverkürzen der Seile, vor allem aber die Gewichtszunahmen durch Wasseraufnahme wesentlich eingeschränkt werden.

Als eine Verbesserung des Schleppseiles sei noch erwähnt, daß im vergangenen Jahre Schleppseile mit Korkeinlage hergestellt worden sind, um die Schleppseile schwimmfähig zu machen.

Was die wissenschaftliche Forschung auf dem Gebiete des Freiballons anbelangt, so sind alle Verhältnisse im wesentlichen aufgeklärt, nachdem im vergangenen Jahre durch Baron von Bassus der Einfluß der Sonnenstrahlen auf die Gastemperatur bestimmt worden ist

Taberechnet nach den Formeln von Dr. Emden,

No.	eb er- as om kg	Netztragkraft	Steighöhe des Kugelballons bei Leuchtgas-füllung mit 30° Temp.	Steighöhe des Kugelballons bei Wasserstoffgas-füllung mit 30° Temp.	Bemerkungen
I.	0	4000	—	—	
II.	6	4200	—	—	
III.	14	6000	1550	5050	
IV.	10	6300	2150	5650	
V.	16	6800	2500	6000	
VI.	13	7200	2750	6250	
VII.	11	7600	3100	6600	Unter Berücksichtigung des folgenden Gesamtgewichtes: 1 Person . . . . . . = 75 kg 4 Sack Ballast à 15 kg = 60 kg und das entsprechende Ballongewicht.
VIII.	12	8000	3600	7100	
IX.	18	8400	3750	7250	
X.	17	9000	4100	7600	
XI.	13	9250	4400	7900	
XII.	13	9500	4500	8000	
XIII.	19	9650	2900	6400	
XIV.	12	9850	3400	6900	
XV.	17	10 000	3700	7200	
XVI.	12	10 300	4000	7500	
XVII.	16	10 800	4300	7800	
XVIII.	16	11 050	4500	8000	
XIX.	11	11 250	4600	8100	
XX.	14	11 500	4900	8400	
XXI.	10	11 700	5100	8600	Unter Berücksichtigung des folgenden Gesamtgewichtes: 2 Personen à 75 kg . = 150 kg 5 Sack Ballast à 15 kg = 75 kg und das entsprechende Ballongewicht.
XXII.	14	11 950	5300	8800	
XXIII.	14	12 200	5750	9250	
XXIV.	19	12 500	5800	9300	
XXV.	18	13 050	6000	9500	
XXVI.	15	13 600	6400	9900	
XXVII.	11	15 200	6800	10 300	
XXVIII.	12	15 800	6950	10 450	
XXIX.	12	18 250	7700	11 200	

höhe von 3755 m bei 0° Temperatur, sowie 0° Temperatur des Füllgases, ine Außentemperatur von — 18,7°, und da eine Lufttemperaturänderung , und dementsprechend 3755 + 561 ≅ 4300 m. Durch Erwärmung des llons von 1473 cbm Inhalt mit Leuchtgasfüllung von 30° Temperatur = oo + 3500 = 8400 m. Luftströmungen in vertikaler Richtung beeinfluss



2. Rekordleistungen mit Freiballonen.

Weltrekorde.

1. Dauerfahrt: 73 Stunden von Berlin nach Borgset (Norwegen) durch Oberst Schaeck (Schweiz), vom 11. bis 14. Oktober 1908, mit Ballon »Helvetia«.

2. Weitfahrt: 1925 km von Paris nach Korostychew (Rußland) durch Graf de la Vaulx (Frankreich) in 36 Stunden, vom 9. bis 11. Oktober 1909, mit Ballon »Le Centaure«.

3. Hochfahrt: 10 800 m von Berlin aus, durch Dr. Süring und Dr. Berson (Deutschland), am 31. Juli 1901, mit Ballon »Preußen«. (Die Fahrt der Italiener Luigi Mina und Mario Piacenza, die am 9. August 1909 mit dem »Albatroß« von Turin aus 11 800 m erreichten, ist noch nicht als Rekord eingetragen.)

Deutsche Rekorde.

1. Dauerfahrt: 70 Stunden von Weissig nach Siekirko (Rußland) durch Otto Korn (Sächsischer Verein für Luftschiffahrt), vom 24. bis 27. Oktober 1909, mit Ballon »Dresden«.

2. Weitfahrt: 1470 km von Reinickendorf nach Zurawka (Kr. Pirjatin, Gouv. Poltawa) durch Berson und Elias (Berl. V. f. L.), vom 9. bis 10. Januar 1902, mit Ballon »Berson«. (Ergebnisse der Arbeiten am Aeron. Obs. 1. Okt. 1901 bis 31. Dez. 1902. Berl. 1904, S. 54 bis 61.)

3. Hochfahrt: 10 800 m von Berlin aus durch Dr. Süring und Dr. Berson (Berliner Verein für Luftschiffahrt) am 31. Juli 1901 mit Ballon »Preußen«.

3. Der Fesselballon.

Der Fesselballon kommt heute namentlich für militärische Zwecke in Betracht, außerdem noch bei besonderen Veranstaltungen, wie Ausstellungen für Aussichtszwecke. So war im vergangenen Jahre (1909) ein Fesselballon von Riedinger auf der »Ila« in Frankfurt in Betrieb und wurde von den Besuchern dieser Ausstellung viel benutzt.



Fig. 344. Aufstieg eines deutschen Drachenballons. (Continental.)

Der Fesselballon dient auch vielfach als Signalballon, z. B. um Luftschiffern und Fliegern einen Landungsort schon aus großer Entfernung kenntlich zu machen. Ferner werden Fesselballons benutzt, um die Windrichtung und Stärke in höheren Luftschichten zu bestimmen. Bei der drahtlosen Telegraphie werden in letzter Zeit auch kleine Fesselballons zur Hochführung der Antenen benutzt.

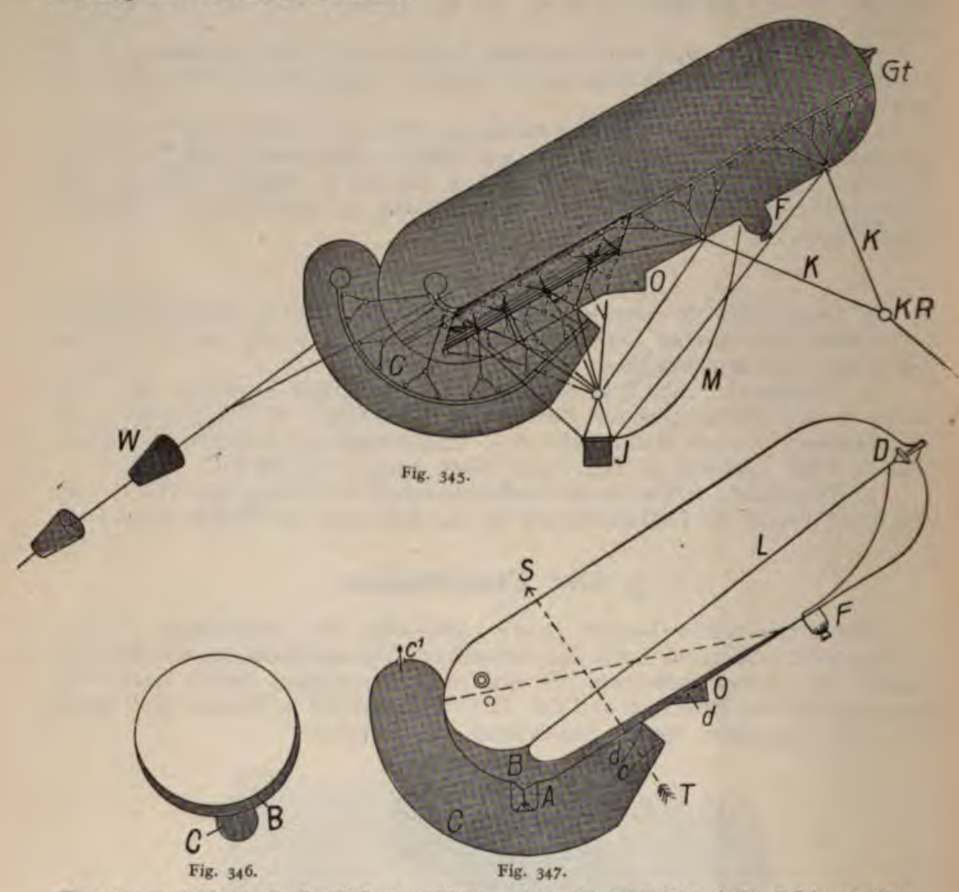


Fig. 345.

Fig. 346.

Fig. 347.

Fig. 345—347. Zeichnung des Fesselballons von Riedinger, System Siecksfeld-Parseval (Fig. 6) Seitenansicht. *F* Füllöffnung (Appendix), C Gasraum, *B* Ballonett, *O* Windeinlaß in das Ballonett, *d* Rückschlagklappen, *A* Luftauslaß zum Steuer, *D* Hauptventil, *L* innere Ventilleine, *M* Ventilleine zum Korb, *C* Steuer, *W* Windfänger, *Gt* Gurt, c_1 Windeinlaß, *c* Luftaustritt aus dem Steuer, S Segel, *KK* Kreuztau, *KR* Kreuztaurolle, *J* Korb.

Fig. 346. Längsschnitt für den Fesselballon. Fig. 347. Querschnitt durch den Fesselballon.

Das beste System von Fesselballons ist der Drachenballon von Parseval-Siegsfeld, den die bekannte Ballonfabrik von Riedinger in Augsburg baut. Dieser Drachenballon ist in den letzten Jahren außer in der deutschen Armee in fast allen Armeen eingeführt worden. Zuletzt in der Türkei und

in Spanien benutzte das spanische Heer beim Feldzug in Marokko einen Drachenballon von Riedinger mit bestem Erfolge zur Aufklärung der feindlichen Stellungen.

Der Drachenballon ist ein Fesselballon, bei dem die Drachenwirkung zum Zwecke der Stabilität bei Wind ausgenutzt ist. Während der alte Fesselballon ein Kugelballon war, also ein durch ein Seil gefesselter Freiballon, bildet die Gashülle des modernen Drachenballons einen Zylinder mit halbkugelförmigen Enden.



Fig. 348. Fesselballon (Drachenballon) von Riedinger, System Siecksfeld-Parseval. Die Abbildung zeigt einen russischen Militär-Fesselballon beim Aufstieg.

Die Seile sind so angeordnet, daß der Ballon schräg gegen den Wind einstellt, so daß der Wind einen Auftrieb ausübt. An dem unteren Ende ist ein Stabilisierungs-Luftsack angebracht, außerdem sind noch seitlich Stoffbahnen (Segel) angenäht, welche Stabilisierungsflächen bilden.

Im Innern der Gashülle ist ein Luftsack (Ballast) eingebaut, dieser Sack wird durch den Wind gefüllt und erhält den Ballon in praller Form.

Um ein Schlingern (Oszillieren) des Ballons durch die Luftwellen möglichst zu verringern, ist noch ein Schwanz angebracht, bestehend aus mehreren, in gleichem Abstand an einem Seil befestigten Kegeln aus Stoff. Diese blähen sich unter dem Druck des Windes auf und üben durch das Seil eine Zugwirkung auf den Ballon aus, wodurch derselbe in seinen Bewegungen verhindert, bzw. abgebremst wird.

Beim Drachenballon wird kein Netz angebracht, die Trag- und Haltetaue sind vielmehr wie bei Luftschiffen an einem Saum oder Gurt befestigt,

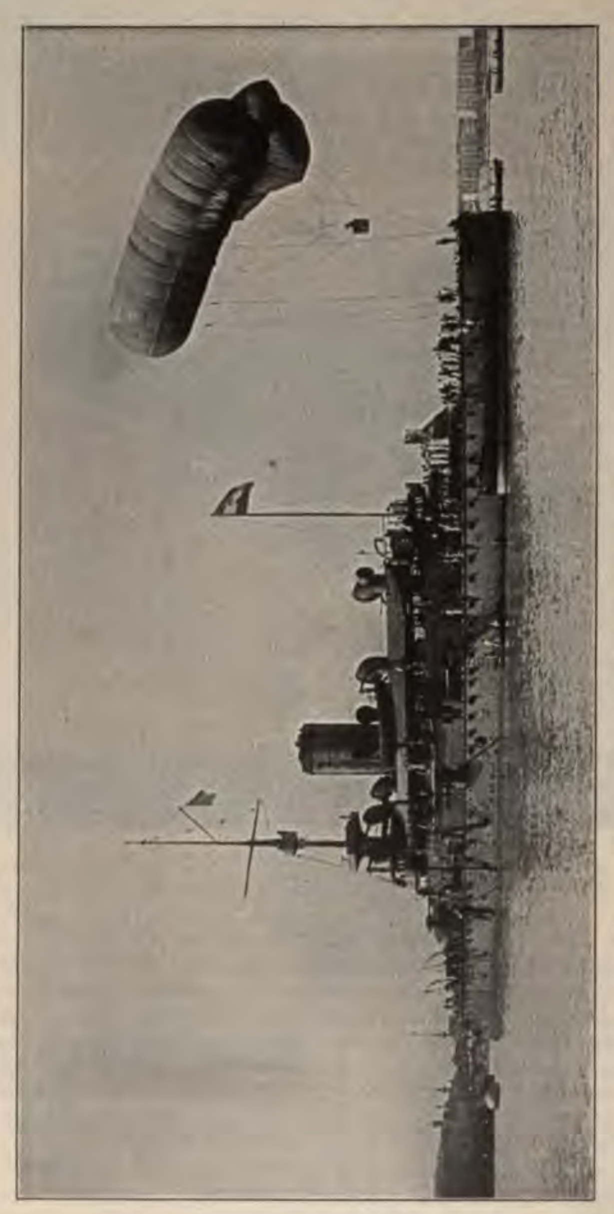


Fig. 349. Aufstieg eines Marine-Fesselballons von Riedinger.

der am Äquator des Ballons geklebt und genäht ist. Für das Kabel und den Korb sind besondere Leinen vorgesehen.

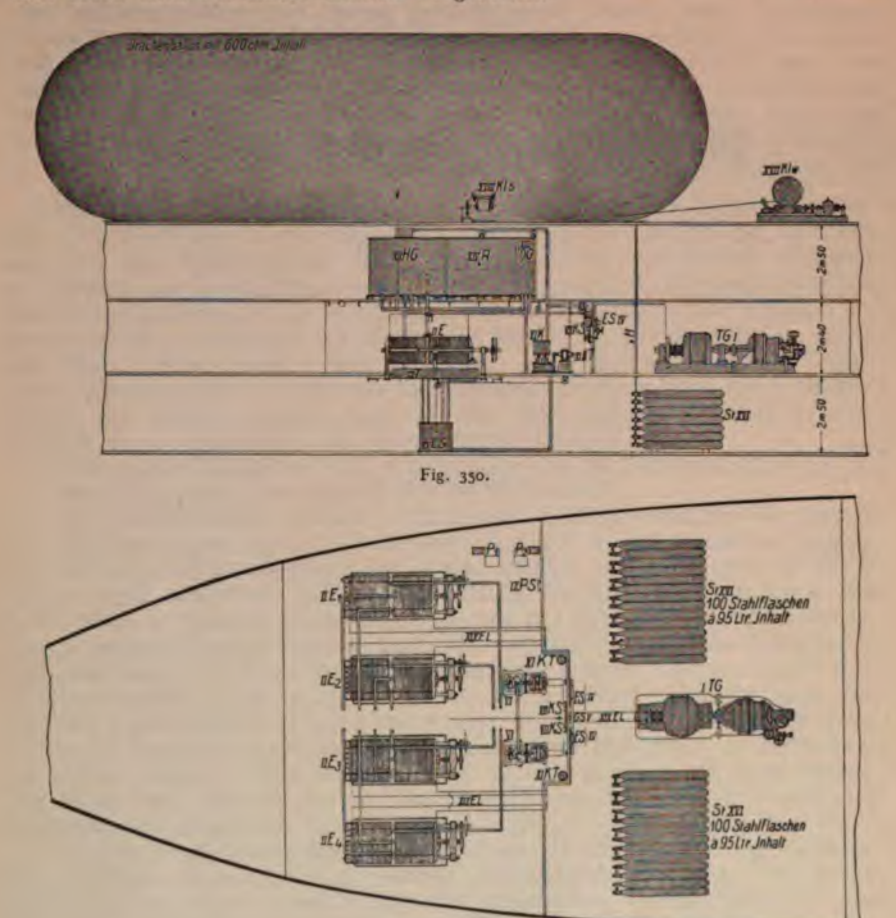


Fig. 350.

Fig. 351.

Fig. 350 u. 351. Schnittzeichnung durch den Mittelteil eines Ballondampfers mit Fesselballon für die russische Marine.

I = Turbo-Generator, II = Elektrolyseure (E 1 bis E 4), IV = Schalttafel, VI = Kompressoren (K 1, K 2), VIII = Kühlwasserpumpe, XIV = Reservoir, XVI = Stahlflaschen, XVII = Kabelwinde.

Da es schon vorgekommen ist, daß Fesselballone durch starke Windstöße vom Kabel losgerissen wurden, sind alle Fessel- und Drachenballone für Personenaufstiege auch als Freiballone ausgerüstet, d. h. mit Ballast und den notwendigen Instrumenten versehen. Selbstverständlich ist auch ein Ventil und eine Reißbahn vorhanden. Das Ventil öffnet sich automatisch, sobald die Luft aus dem Ballonett verdrängt ist.

Die Einführung der Flugmaschinen dürfte in den nächsten Jahren die Anwendung der Fessel- bzw. Drachenballone für Beobachtungszwecke vermindern. Zum Betrieb dieser Ballone gehört ein verhältnismäßig umständlicher Apparat, nämlich Kabelwänden, Stahlflaschen mit Wasserstoff- und Fülleinrichtungen. Eventuell auch, z. B. bei Anwendung des Drachenballons auf Schiffen, eine Anlage zur Wasserstoff-Erzeugung. Im Jahre 1909 sind fahrbare Motorwinden als Ersatz der bis dahin fast ausschließlich üblichen Handwinden konstruiert worden. Die Konstruktion von Automobilwinden ist in Vorbereitung.

VI. Luftschiffhallen und Luftschiffhäfen.

Die Einführung der Luftschiffe machte den Bau von Luftschiffhallen und Luftschiffhäfen notwendig, um die Luftschiffe, sobald sie gelandet sind, vor den Unbilden der Witterung, namentlich vor Sturm, schützen zu können. In Deutschland und ebenso in Frankreich, England, Rußland und Italien sind bereits für militärische Zwecke mehrere Luftschiffhallen erbaut worden, so in Tegel bei Berlin, in Bitterfeld, Friedrichshafen, Köln und Metz. Diese Hallen sind in Eisen- oder Holzkonstruktion ausgeführt. Ebenso sind die Hallen für die Passagierfahrten in Düsseldorf, Baden-Baden usw. wie im vorigen Jahre auf der „Ila" in Frankfurt in Holz ausgeführt, da es sich hierbei um provisorische Bauten handelt.

Eine große Halle dieser Art wird zurzeit von der Ballonhallenbau-A. G. auf dem Flugplatz Johannisthal bei Berlin gebaut.

Die einfache Halle, die als feststehendes Gebäude errichtet ist, genügt den Anforderungen eines Luftschiffhafens nicht in vollkommener Weise. Da das Luftschiff sowohl gegen den Wind aufsteigt, wie auch gegen den Wind landen muß, erleichtert eine drehbare Halle die Ein- und Ausführung des Luftschiffes in dieselbe. Aus diesem Grunde hat Zeppelin als erste schwimmende Luftschiffhallen vorgeschlagen, die nur auf der Seite der Toröffnung verankert sind, sodaß sie sich stets selbsttätig mit der Öffnung gegen den Wind einstellen. Von mehreren Konstrukteuren sind nunmehr auch für das feste Land drehbare Hallen konstruiert worden und eine derartige Halle wurde im Jahre 1910 für das Siemens-Schuckert Luftschiff in Biesenthal bei Berlin gebaut. Diese eiserne Halle ist 135 m lang bei 25 m Breite. Die Halle ruht mittels einer großen Anzahl von Rädern auf kreisförmig gebogenen Schienen und kann durch elektrische Spills gedreht werden.

Von anderen Konstrukteuren wurden kreisrunde Hallen vorgeschlagen, die auf dem ganzen Umfang verteilt Eingangstore besitzen, von denen dasjenige Tor benutzt wird, das in der günstigsten Windrichtung für das ein- oder auslaufende Luftschiff gilt. Für diese runden Hallen hat sich Graf Zeppelin entschieden. Natürlich wird eine derartig runde Halle weit teurer als die einfache Halle, die sich der Form des Luftschiffes anpaßt. Dafür hat die runde Halle den Vorteil, daß mehrere Luftschiffe in der Halle Platz finden können, und daß zum Ein- und Auslaufen der Luftschiffe weniger Bedienungsmannschaft erforderlich ist. Ferner ist das Luftschiff, da es in der günstigsten Windrichtung ein- und ausfahren kann, weniger gefährdet, also nicht so leicht Beschädigungen durch Anlaufen an die Halle ausgesetzt.

Diese runden Hallen kommen wegen der hohen Kosten für ihre Errichtung nur für dauernde Landungsplätze bzw. Luftschiffstationen in Betracht. Für vorübergehende Landungsplätze sind transportable Zelte gebaut worden, so von Jucho in Dortmund. Von Walter Ilges in Köln und anderen Konstrukteuren wird die Errichtung von tiefen Gräben

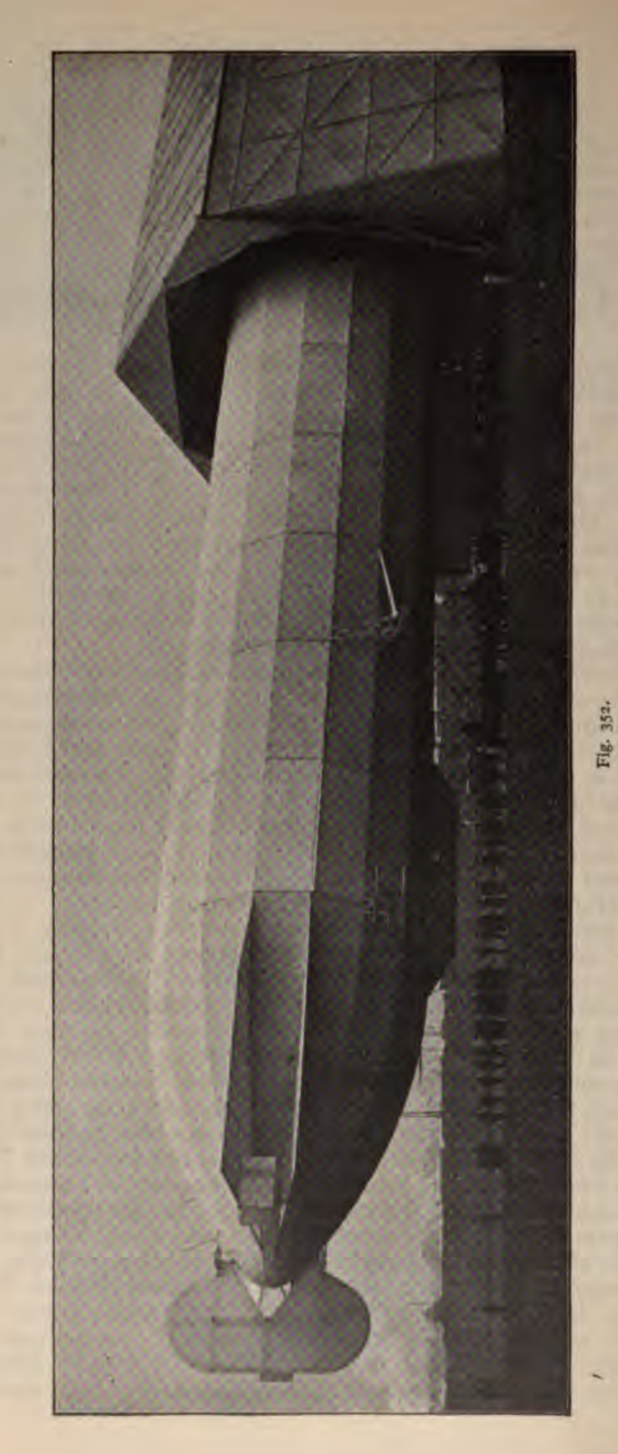


Fig. 352.

Ausfahrt des Luftschiffes »Z III«, später »L Z VI« genannt, aus der großen Luftschiffhalle aus Holz mit Segeltuchverkleidung, System Müller, ausgeführt von der Ballonhallenbau- (Arthur Müller) Gesellschaft m. b. H., Berlin-Charlottenburg.

empfohlen, event. sollen vorhandene Gräben, wie Wallgräben, als Luftschiffhäfen ausgebaut werden. Diese Nothäfen sollen über das ganze Land

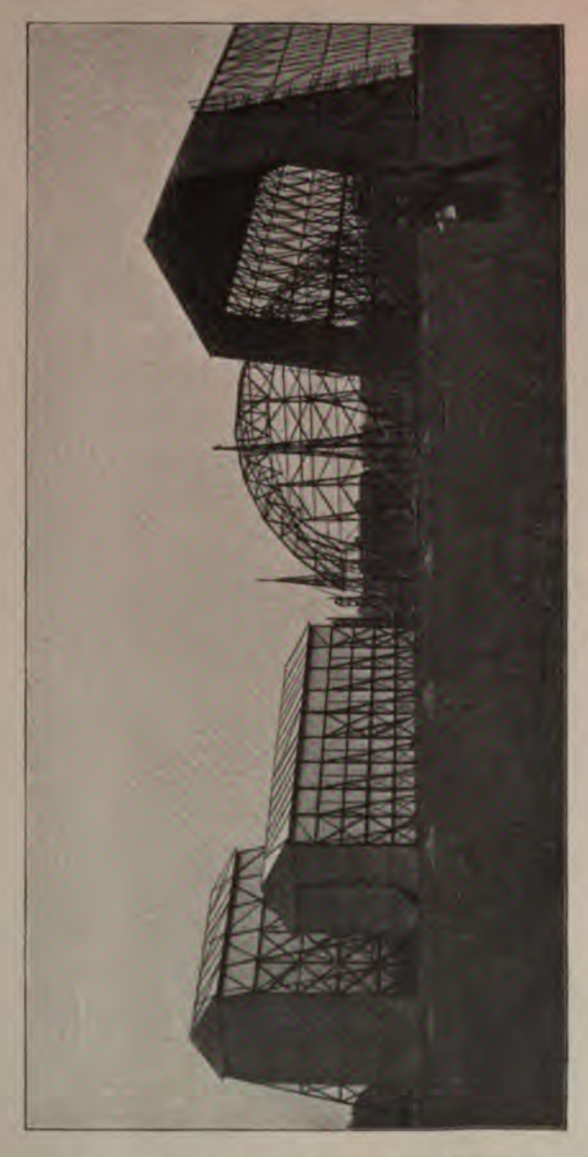


Fig. 353.

Die Luftschiffhallen auf dem Ballonplatz der Ila in Frankfurt a. M., rechts die große Halle für das Parseval-Luftschiff, daneben im Bau die Halle von Dr. Gans-Fabrice und Ruthenberg;
links für das Luftschiff von Clouth und die hohe Halle für den Fesselballon von Riedinger.
Hergestellt von der Ballonhallenbau- (Arthur Müller) Gesellschaft m. b. H., Charlottenburg.

verteilt und namentlich in oder in der Nähe von Festungen errichtet werden. Möglichst an allen größeren Orten aber sollen auf einem geeigneten Platz Luftschiffanker vorgesehen sein, die im wesentlichen aus einem



Fig. 354. Zeppelin-Halle im Bau auf dem Flugplatz Johannisthal. Ballonhallenbau- (Arthur Müller) Ges. m. b. H., Charlottenburg.



Fig. 355. Parseval-Halle, München. 80 m lang, 25 m breit, 25 m hoch (lichte Masse). Ausgeführt von der Ballonhallenbau- (Arthur Müller) Ges. m. b. H. Charlottenburg.

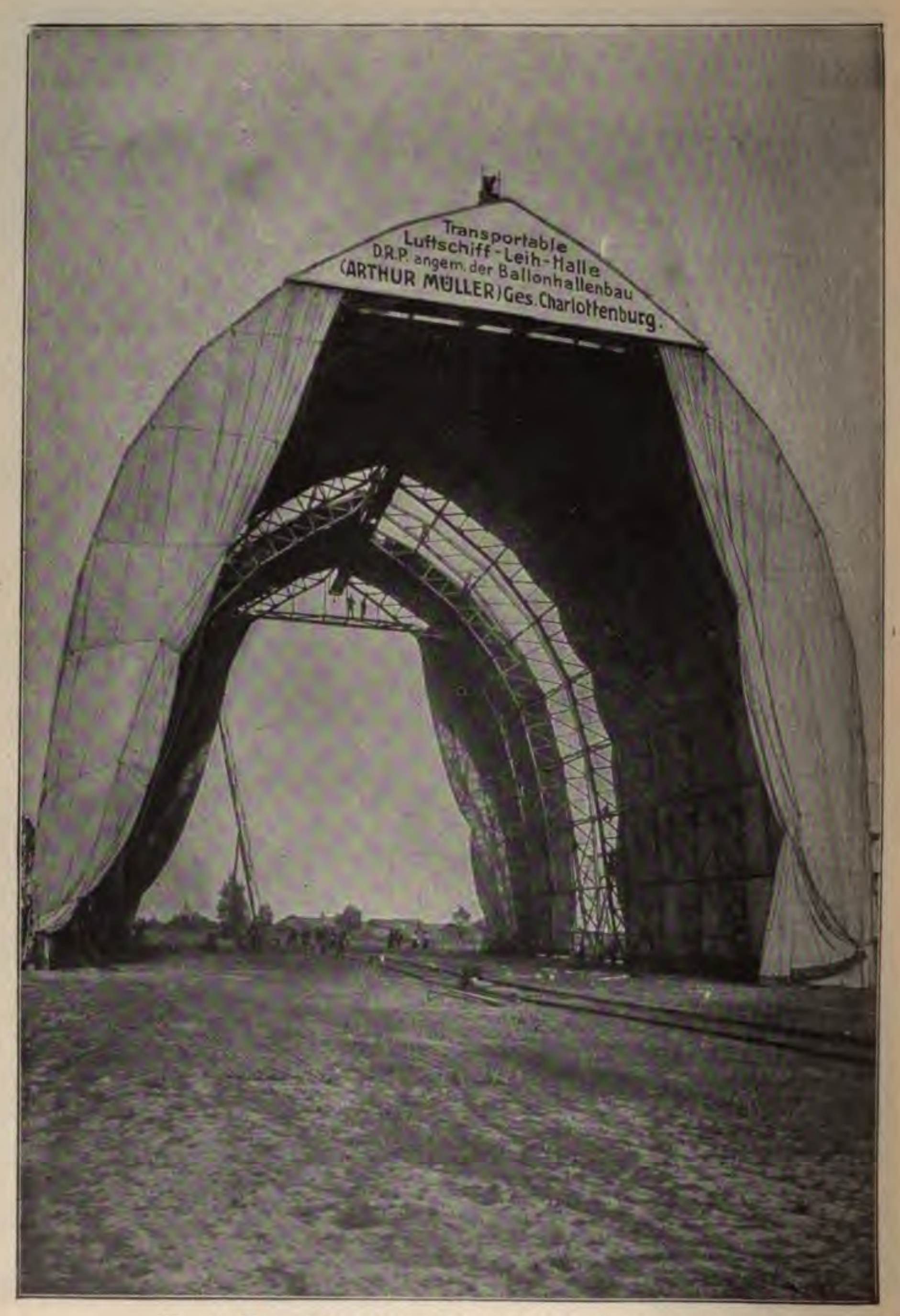


Fig. 356. Transportable zerlegbare Luftschiff-Leihhalle. Eisenkonstruktion.

starken, durch Eisenbahnschienen oder dergl. in der Erde befestigten Drahtseil bestehen. In dieser Weise war das Luftschiff „Z II" mehrere Tage auf dem Flugplatz der „Ila" verankert.

Baumeister Bloos in Berlin empfiehlt die Anlage von Lichtungen in Wäldern, um Nothäfen für Luftschiffe zu gewinnen.

Nachstehend soll die neue Konstruktion der Luftschiffhallen und Luftschiffhäfen an Hand von Zeichnungen und Abbildungen beschrieben werden.

Als Material kommen neben Holz und Eisen für die Gerüstkonstruktion noch Zementbauten in Frage, da sich aus anderem Material die großen Spannweiten der Luftschiffhallen nicht ausführen lassen. Auch Zementbauten wurden vorgeschlagen. Selbstverständlich ist die Konstruktion

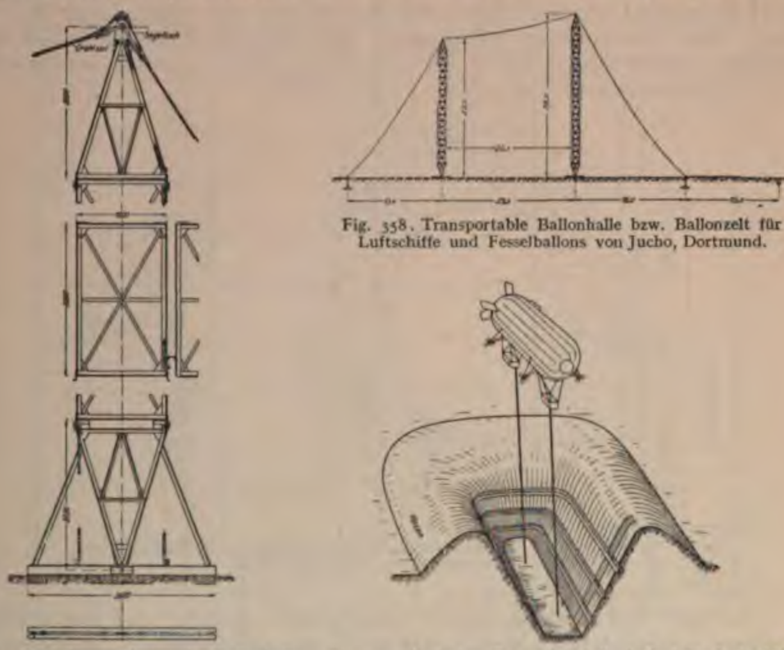


Fig. 358. Transportable Ballonhalle bzw. Ballonzelt für Luftschiffe und Fesselballons von Jucho, Dortmund.

Fig. 357. Zerlegbarer Pfosten der Ballonhalle, System Jucho.

Fig. 359. Nothafen (Ersatz für Ballonhallen) für Luftschiffe, bestehend aus einer Grube mit umgebendem Wall.

mit Zement ohne Eisen nicht ausführbar und zwar kommen derartige Bauten ausschließlich für dauernde Luftschiffhäfen in Frage. Vorübergehende Bauten lassen sich sowohl in Holz sowie in Eisenkonstruktion ausführen. Zur Verkleidung und Bedachung werden dann gewöhnlich Zeltplanen benutzt, während die festen Luftschiffhallen mit Holzverschalung verkleidet werden und zur Bedachung Dachpappe auf Holzspan verwendet wird. Außerdem wird für feste Luftschiffhallen noch Wellblech zur Verkleidung und Bedachung verwandt. Die Wände werden auch vielfach als Fachwerkwände ausgeführt. Die Fundamente werden meist in Beton ausgeführt. Bei der Konstruktion der Luftschiffhallen ist namentlich zu beachten, daß dieselben bei vollständigem Freistehen einen

großen Winddruck auszuhalten haben. Schwierigkeit macht da auch die Ausführung der riesigen Tore, dieselben werden fast überall als mehrteilige Schiebetore ausgebildet. Für provisorische Hallen werden Vorhänger aus Segeltuch angebracht.

1. Luftschiffhallen und Luftschiffwerften in Deutschland.

Die meisten und größten Luftschiffhallen besitzt Deutschland. Die größten Hallen sind die für die Zeppelin-Luftschiffe. Solche Hallen sind in Friedrichshafen bezw. Manzell am Bodensee, in Köln und Metz gebaut worden. Die größte Halle ist die der Luftschiffwerft der „Luftschiffbau Zeppelin" G. m. b. H., die von Flender gebaut wurde. Die Halle kann zwei Zeppelin-Luftschiffe aufnehmen. Neben der Halle sind die Werkstatt- und Bureauräume vorgebaut. Die Zeppelin-Luftschiffwerft ist das größte Unternehmen dieser Art der Welt, dann kommt die Werft der „Luftfahrzeugbau-G. m. b. H." in Bitterfeld.

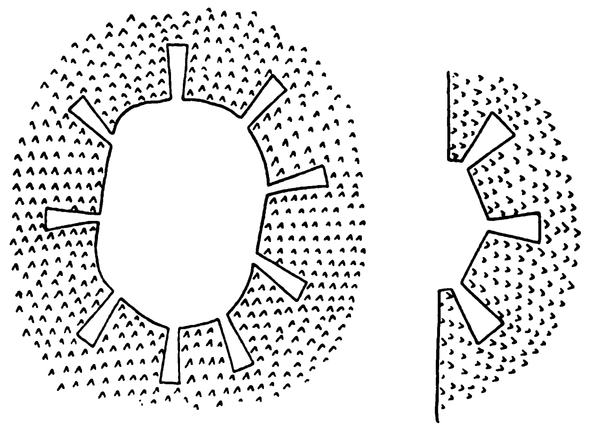


Fig. 360 und 361. Nothafen für Luftschiffe, gebildet durch Waldlichtungen, angegeben von Baumeister Bloos.

In den Werkstätten dieser Gesellschaft, welche aus der von Major Parseval gegründeten „Motorluftschiff-Studiengesellschaft" in Berlin-Tegel hervorgegangen ist, sind die meisten Luftschiffe gebaut worden. Die Hallen in Bitterfeld sind aus Holz von der Ballonhallen-Baugesellschaft nach System Arthur Müller gebaut. Diese Gesellschaft hat in Deutschland die meisten Holzhallen für Luftschiffe gebaut, so die Hallen der Motorluftschiff-Studiengesellschaft in Tegel bei Berlin, ferner die Hallen in München, Breslau und anderen Städten. Ebenso die provisorischen Hallen auf der „Ila" in Frankfurt a. M.

Die Hauptsysteme von Luftschiffhallen sollen nachstehend kurz beschrieben werden. Zunächst die eisernen Hallen, wie sie von der Firma Bernhard u. Co. für das Luftschiffer-Bataillon in Berlin-Tegel und in Metz gebaut wurde. Das Luftschiffer-Bataillon besitzt zurzeit in Tegel drei Hallen, von denen die kleinste für Fessel- und Freiballons, die beiden größeren für Luftschiffe „System Groß" eingerichtet sind.

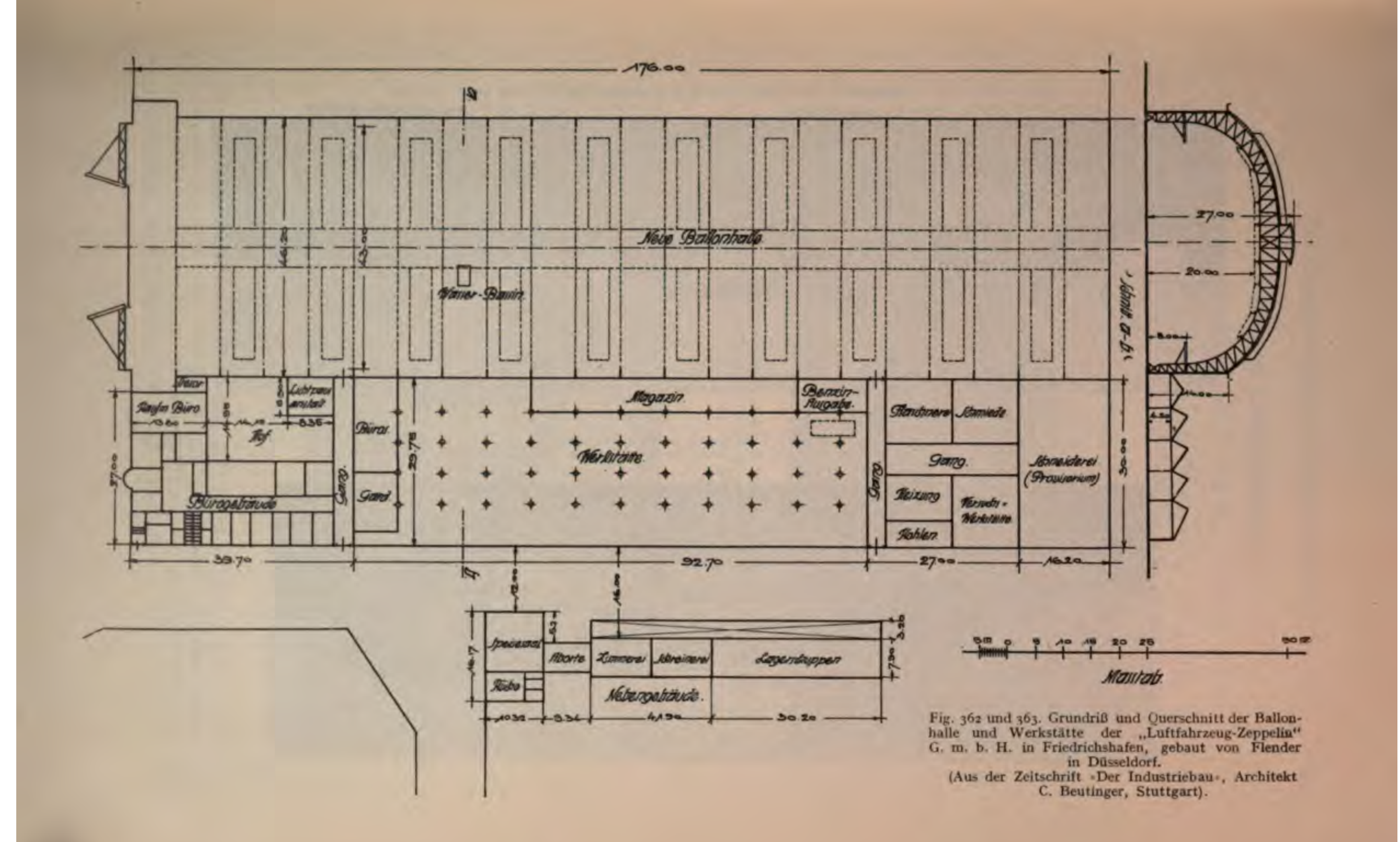


Fig. 362 und 363. Grundriß und Querschnitt der Ballonhalle und Werkstätte der „Luftfahrzeug-Zeppelin“ G. m. b. H. in Friedrichshafen, gebaut von Flender in Düsseldorf.
(Aus der Zeitschrift »Der Industriebau«, Architekt C. Beutinger, Stuttgart).

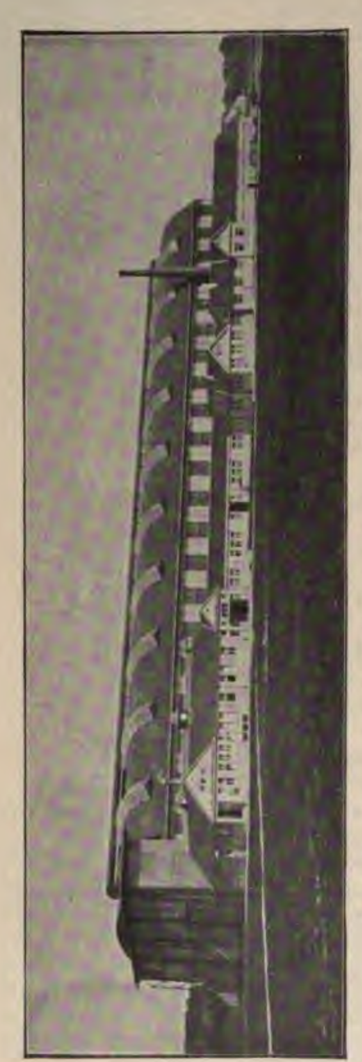


Fig. 364. Luftschiffwerft der Luftschiffbau Zeppelin G. m. b. H. in Friedrichshafen am Bodensee. (Gebaut von Flender, Brückenbau A.-G. in Benrath.)

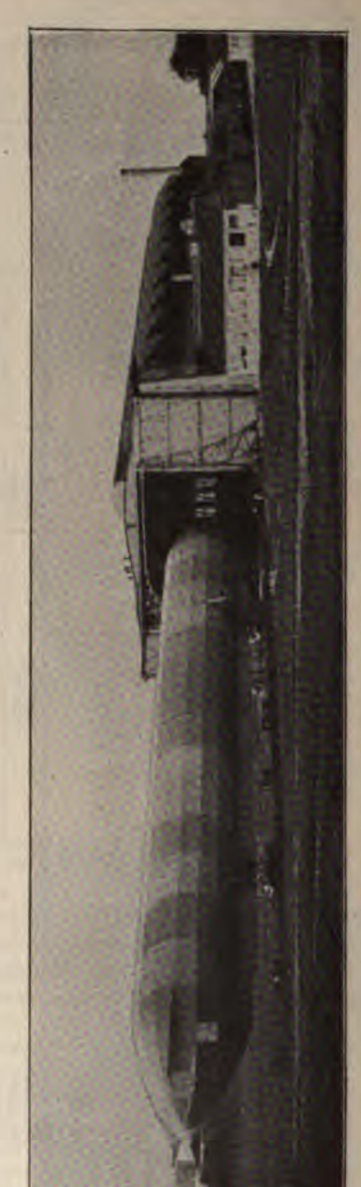


Fig. 365. Erste Ausfahrt des Luftschiffes »LZ 6« aus der großen Luftschiffhalle der Zeppelinwerft.

Eiserne Luftschiffhallen.

Bauart: L. Bernhard & Co., Berlin.

Die Luftschiffhalle in Metz, Fig. 375, 376 u. 377, ist 150 m lang, 40 m breit und 31 m hoch; sie ist die erste Luftschiffhalle, die in diesen großen Ab-



Fig. 366. Große Montagehalle der „Zeppelin-Luftschiffwerft" mit geöffneten Toren. Im Innern der Halle links Luftschiff LZ 6", rechts Gerüst für Luftschiff „LZ 7". (Aus der Zeitschrift »Der Industriebau«).

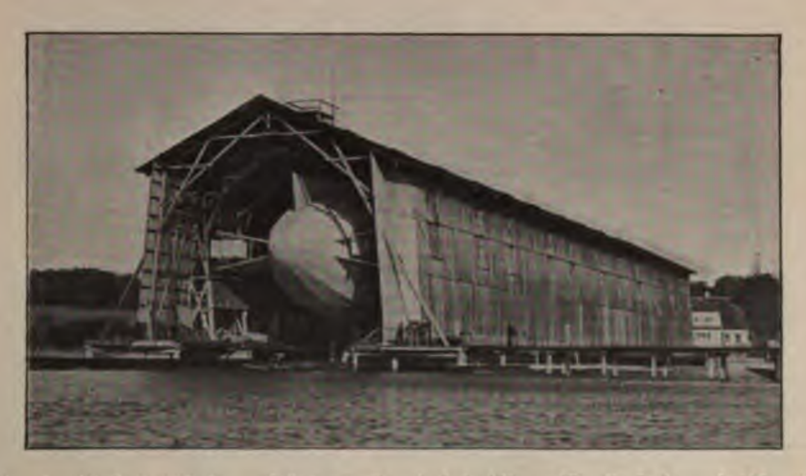


Fig. 367. Alte Luftschiffhalle aus Holz für die Zeppelin-Luftschiffe am Ufer des Bodensees bei Manzell.

messungen in Deutschland erbaut ist, und kann entweder zwei Luftschiffe der Bauart Zeppelin oder vier der Bauart Groß oder vier der Bauart Parseval beherbergen. Zunächst ist sie bestimmt, ein Zeppelinsches, ein Parsevalsches und ein Großsches Luftschiff aufzunehmen.

Die Halle besteht aus einer Eisenkonstruktion, die die Wände und das Dach trägt. Die Wände sind bis auf 5 m über dem Fußboden mit Wellblech bekleidet, das Dach weist Holzschalung mit Pappeindeckung auf. Es hat sich bei diesen Luftschiffhallen gezeigt, wie zweckmäßig es ist, die Wände solcher großen Bauten aus Wellblech herzustellen. Bei diesen großen Abmessungen wirkt das Wellblech nicht mehr als guter Wärmeleiter, sondern als Reflektor der strahlenden Wärme, so daß die im Innern der Halle erforderliche gleichmäßige Temperatur durch die einfachen und billigen Wellblechwände sehr zweckmäßig erzielt wird. Bis auf 5 m Höhe über dem Fußboden ist der Eisenkonstruktion ein Mauerwerk von zwei Stein Stärke vorgelagert. Durch Zwischenwände und Decken sind zwischen den Füßen der Portalstützen Lager-, Füll- und Werkstatträume abgeteilt.



Fig. 368. Neue hölzerne Luftschiffhalle der Zeppelinwerft auf dem Riedle bei Friedrichshafen. (Gebaut von L. Stromayer & Cie. in Konstanz).

Der Binder ist als Zweigelenkbogen ausgebildet, dessen Gelenke in 20 m Höhe über dem Fußboden liegen und zugleich das obere Ende der Stützen bilden. In solcher Höhe sind die Gelenke bisher in Deutschland sehr selten angebracht worden. Die Bauart wurde für zweckmäßig erachtet, weil sie die Aufstellung der Eisenkonstruktionen, für welche nur ein äußerst kurzer Zeitraum zur Verfügung stand, erleichterte und beschleunigte. Die Stützen konnten unabhängig von der Binderkonstruktion aufgestellt werden, so daß durch die Verteilung der Arbeit eine größere Anzahl Arbeitergruppen gleichzeitig beschäftigt werden konnte.

Von den Giebelwänden ist die eine als geschlossener Wellblechgiebel hergestellt, die andere dient zur Ein- und Ausfahrt. Bisher ist noch kein Tor in dieser Größe in Deutschland ausgeführt worden. Die beiden Flügel des nach rechts und links auseinanderschiebbaren Wellblechtores sind jeder 20,125 . 25 qm groß.



Fig. 369. Bitterfelder Station (Luftschiffwerft) der Luftfahrzeug- (Parseval-) Gesellschaft m. b. H. (gebaut von Arthur Müller, Charlottenburg).

An jedem Flügel befinden sich unten fünf auf einer Eisenbahnschiene laufende Rollen, während in 25 m Höhe wagerechte Führungen angeordnet sind. Jeder Flügel hat eine Winde, die mit der Hand oder elektrisch be-



Fig. 370. Luftschiffwerft der Luftfahrzeug-Gesellschaft m. b. H. (System Parseval) in Bitterfeld, und erster Aufstieg des Luftschiffes »P III«.



Fig. 371. Plan der Kasernen und Ballonhallen des deutschen Luftschiffer-Bataillons und der Motorluftschiff-Studiengesellschaft in Reinickendorf-West (Tegel) bei Berlin.

wegt werden kann. Bei Bedienung der beiden Winden durch je zwei Mann kann das Tor in rund 10 Minuten, mit dem Motor in 4 Minuten geöffnet oder geschlossen werden.

Damit jeder Punkt des Luftschiffes leicht und bequem zu erreichen ist, sind in rund 10 m Entfernung von den Seitenwänden zwei Laufstege am Binderuntergurt angebracht.

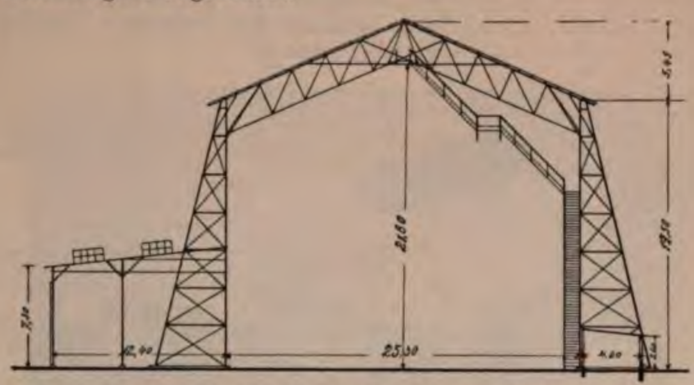


Fig. 372. Querschnitt durch die Ballonhalle der Motorluftschiff-Studiengesellschaft in Reinickendorf-West, gebaut von der Ballonhallenbau- (Arthur Müller) Ges. m. b. H., Berlin-Charlottenburg.

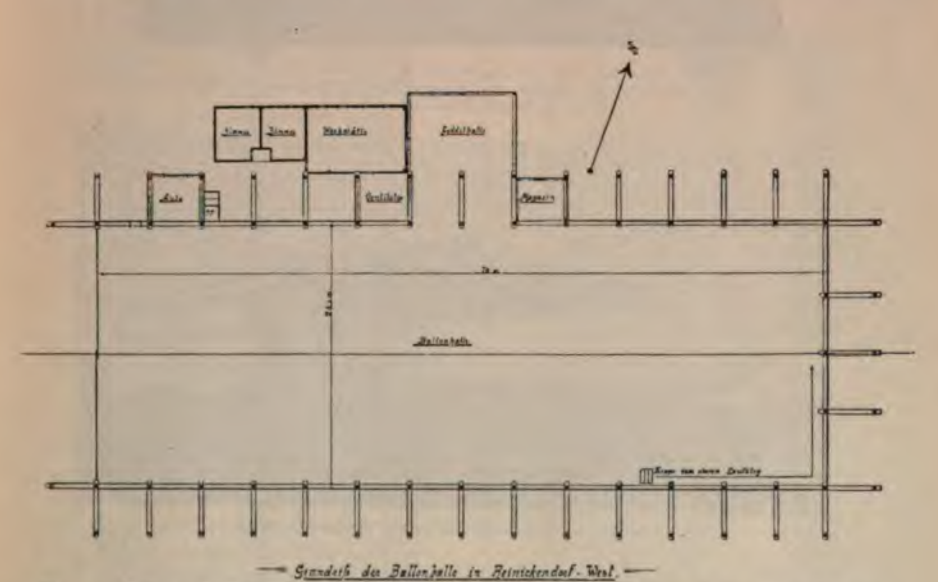


Fig. 373. Ballonhalle mit Werkstätten der „Motorluftschiff-Studien-Gesellschaft" in Berlin-Reinickendorf West (Tegel), gebaut von der Ballonhallenbau- (Arthur Müller) Ges. m. b. H., Berlin-Charlottenburg.

Bauart: Augsburg-Nürnberg, A.-G.

Das Werk Gustavsburg dieser Maschinenfabrik hat die große Halle für „Z II" in Köln gebaut. Diese Halle, Figur 378 ist 140 m lang, 28 m breit und 20 m hoch. Sie ist in Eisen ausgeführt und hat nur an einer

Giebelseite ein Tor mit zwei drehbaren Flügeln, deren jeder in der Mitte geteilt ist. Die Wände sind $^1/_2$ Stein stark ausgemauert. In der Halle sind oben zwei Laufstege angeordnet, ferner ein Laufsteg außen über dem Tore. An beiden Innenseiten der Halle befinden sich Galerien. Die Belichtung erfolgt durch Seitenfenster und Oberlichte.



Fig. 374. Die Luftschiffhallen in Tegel bei Berlin.
Rechts die beiden großen Hallen des Luftschiffer-Bataillons, links die Halle der Motor-Luftschiff-Studien-Gesellschaft.

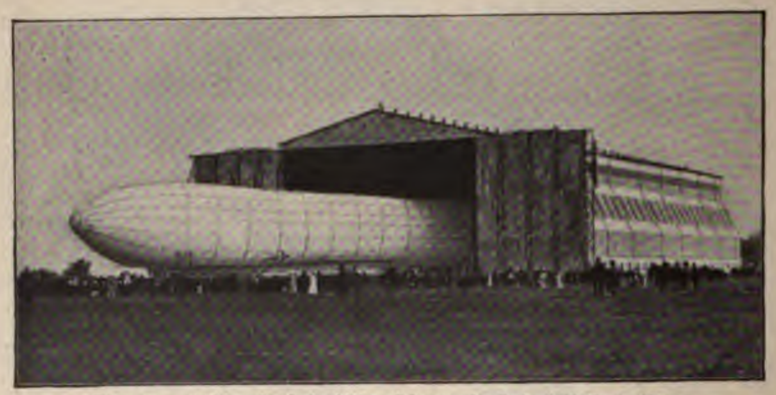


Fig. 375. Ausfahrt des Luftschiffes »Z I« aus der Luftschiffhalle in Metz.

Runde Luftschiffhalle System Meier-Berlin.

Um das Ein- und Ausfahren der Luftschiffe bei jeder Windrichtung zu erleichtern, hat Zeppelin runde Hallen mit vielen Toren vorgeschlagen.

Eine solche als Luftschiffhafen projektierte Halle mit kreisförmigem Grundriß von 160 m bzw. 180 m Durchmesser und 20 m l. Höhe hat Ingenieur Meier in Berlin konstruiert. Diese Halle erhält acht Einfahrtsöffnungen, welche in der Umfassungswand gleichmäßig verteilt, sich diametral gegenüber liegen, so daß die Einfahrt der Luftschiffe in den acht Hauptrichtungen der Windrose erfolgen kann.

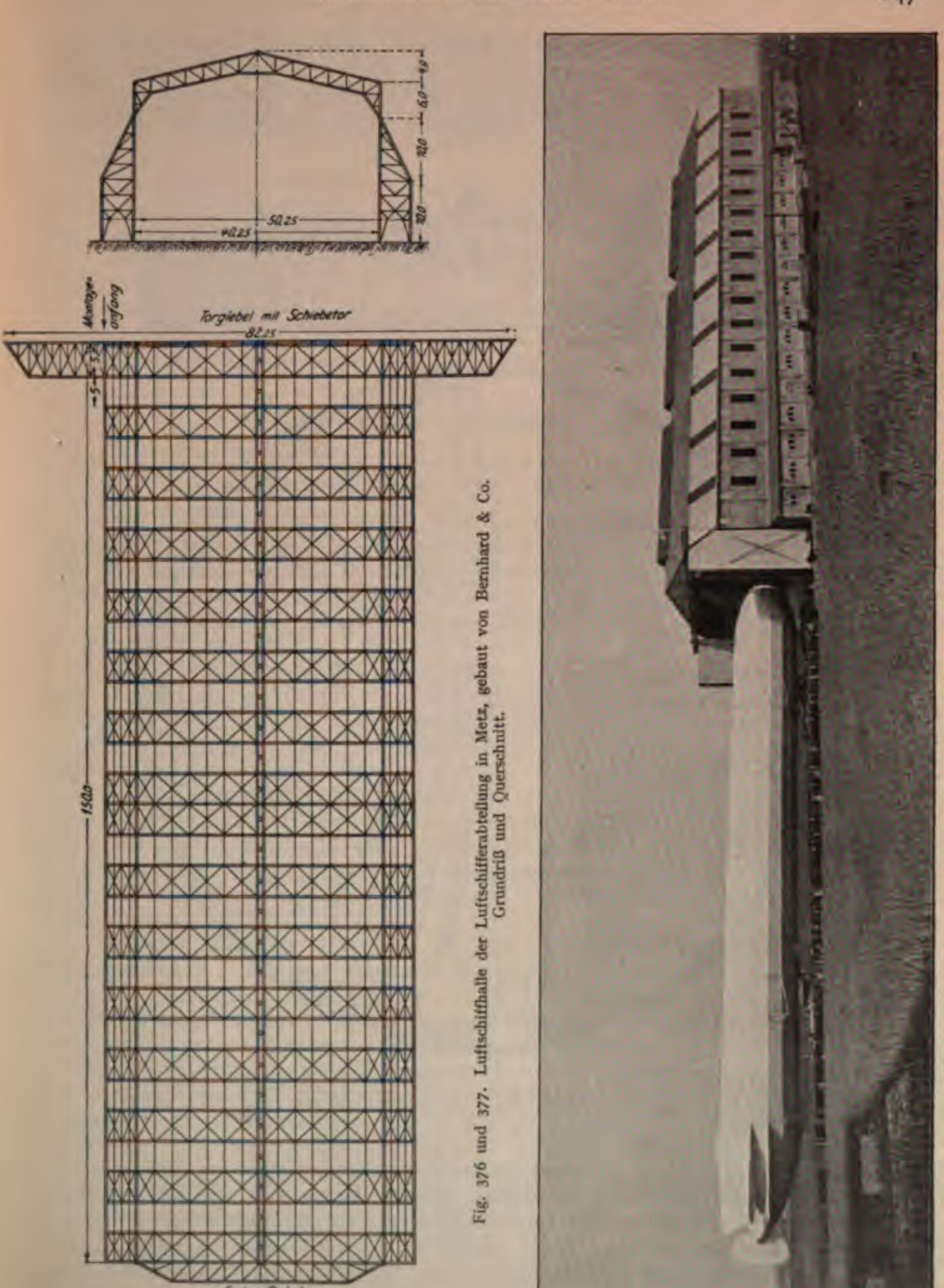


Fig. 376 und 377. Luftschiffhalle der Luftschifferabteilung in Metz, gebaut von Bernhard & Co. Grundriß und Querschnitt.

Fig. 378. Deutsche Militär-Luftschiffhalle der Luftschifferabteilung in Köln, gebaut von der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg. Ankunft des Luftschiffes »Z II«.

Die in der Umfassungswand befindlichen Stützen für die Dachbinder stehen entsprechend den Durchmessern der Hallen in Entfernungen von 20,90 m bzw. 23,56 m und ist hierdurch die Breite der Einfahrtsöffnungen, welche jedesmal zwei nebeneinanderliegende Felder zwischen den Binderstützen einnehmen, gegeben.

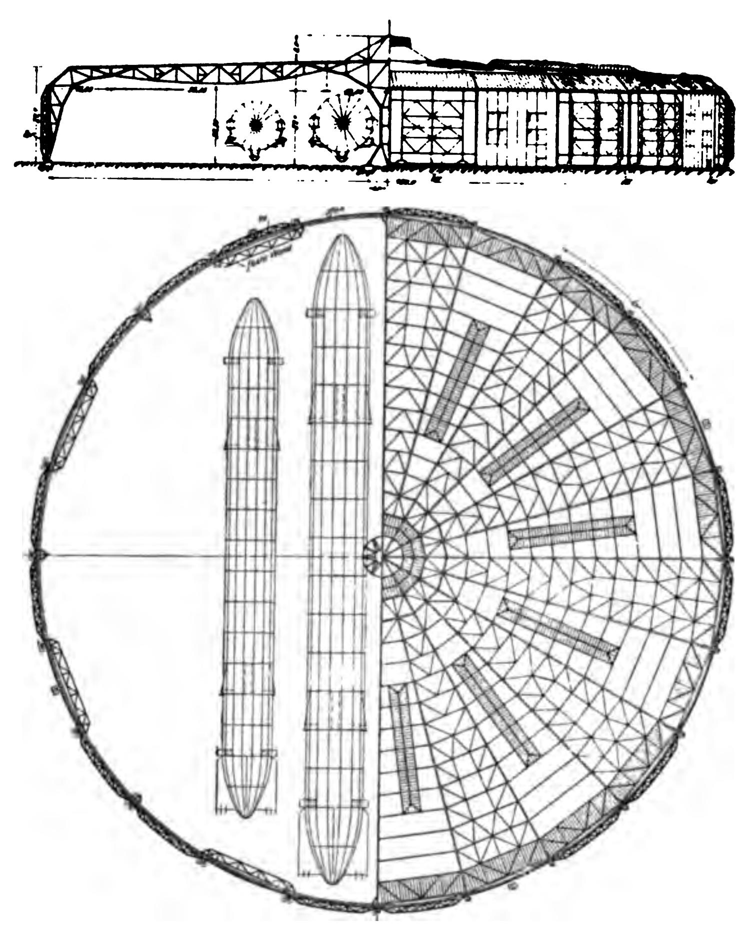


Fig. 379 und 380. Zeichnung der runden Ballonhalle für mehrere Luftschiffe, konstruiert nach einem Vorschlag des Grafen Zeppelin von Ingenieur Ernst Meier, Berlin.

Die im Mittelpunkt des Grundrisses zusammenlaufenden Binder stützen sich dort auf ein turmähnliches Gerüst, das eine Basis von 10 m hat, welches sich jedoch in der Höhe des Luftschiffmittels auf 5 m verjüngt.

Jede Einfahrtsöffnung wird durch zwei Schiebetore, welche durch elektrische Spills oder Handwinden nach beiden Seiten bewegt werden, verschlossen.

Die verbleibenden acht Wandfelder werden als Eisenfachwerk, 1/2 Stein stark ausgemauert und erhalten je zwei Fenster von ca. 5 m Breite und 8 m Höhe, sowie eine doppelte Schlupftüre von 1,80 m Breite und 2 m Höhe.

Die Eindeckung des Daches erfolgt durch eine doppelte Asphaltpapplage auf 2,5 cm starker gespundeter Holzschalung, welche auf hölzernen Sparren verlegt ist.

Die Oberlichte betragen 30 % der gesamten Grundrißfläche und sind über die ganze Dachfläche so verteilt, daß eine gleichmäßige Belichtung der ganzen Halle gewährleistet ist.

Zur Entlüftung ist in der Mitte des Daches ein Aufbau mit Jalousien angeordnet.

Der Entwurf zu dieser Halle wurde beim Wettbewerbe, welcher im Herbst vorigen Jahres von der Luftschiffbau-Zeppelin-G. m. b. H. Friedrichshafen ausgeschrieben wurde, prämiiert und angekauft.

Hölzerne Luftschiffhallen.

Bauart: „System Müller" der Ballonhallenbau- (Arthur Müller) Gesellschaft m. b. H., Charlottenburg.

Soll eine Ballonhalle unter den Gesichtspunkten der Billigkeit, des schnellen Aufbaues, der Wiederverwendbarkeit des Materials bei erforderlich werdendem Abbruch zwecks Wiederaufbau an anderer Stelle erbaut werden, dann wird man eine abbaubare Konstruktion in Holz wählen.

Die Hallenkonstruktionen System Müller besitzen diese Eigenschaften in weitgehendster Weise.

Diese Hallen werden so gebaut, daß sie unter möglichst geringem Verlust an Material und mit möglichst billigen Arbeitskosten jederzeit auseinander genommen und an anderer Stelle wieder aufgebaut werden können.

Zwecks leichterer und schnellerer Zerlegbarkeit sind Zapfungen, Überblattungen etc. streng vermieden. Die Konstruktionsteile sind sowohl unter sich als auch mit den Fundamenten durch eiserne Winkel, Laschen und Bolzen fest und dauerhaft verbunden, so daß eine absolute Standfestigkeit und Sturmsicherheit gewährleistet wird. Die einfache Lösung der Schraubenmuttern genügt, um die ganze Halle in kürzester Zeit zu zerlegen, ohne daß ein Zerbrechen oder eine Beschädigung der einzelnen Konstruktionsteile zu befürchten ist.

Dieses System gestattet den Bau von Hallen für Luftschiffe größter Dimensionen. Abbildung 381 stellt die Halle dar, welche im Jahre 1906 von der Ballonhallenbau- (Arthur Müller) Gesellschaft m. b. H. für die Motor-Luftschiff-Studien-Gesellschaft Berlin in Reinickendorf zur Einstellung des ersten Parseval-Luftschiffes erbaut wurde.

Die hochgelagerten, breit abstehenden Stabilitätsflächen der Parseval-Luftschiffe verlangen Hallen, welche wesentlich weiteren Querschnitt aufweisen als der Ballonkörper. Dieser Rücksichtnahme verdankt der in der Abbildung 372 dargestellte Querschnitt seine Entstehung.

Für die Zeppelin-Luftschiffe ist es anderseits vorteilhaft, wenn dieselben in Hallen eingestellt werden, welche nur so breit sind, daß man von an den Wänden in verschiedenen Höhen entlang geführten Laufstegen aus Arbeiten am Ballonkörper ausführen kann. Diese Hallen haben verhältnismäßig hohe Seitenwände und ein ziemlich flaches Dach wie die Halle in Fig. 352. Beide Bauarten erhalten Laufstege entlang dem First.



Fig. 381. Im Jahre 1906 erbaute erste Parsevalhalle in Reinickendorf. System Arthur Müller.

Für die Konstruktionsteile wird weitmöglichst Rundholz verwandt.
Die Wandverkleidung erfolgt so, daß dieselbe die Binderstützen einschließt oder außen frei läßt, je nachdem man entweder im Halleninnern oder außen an der Halle Sonderräume zu schaffen wünscht. Zur Herstellung der Wände kann jedes geeignete Material benutzt werden, doch soll man bei der Auswahl darauf Rücksicht nehmen, daß im Falle eines Abbruches der Halle die Wandmaterialien wieder verwendet werden können.
Die Entlüftung der Hallen erfolgt durch Dachaufsätze mit feststehenden Jalousien.
Den Abschluß der Ausfahrtsseite bildet entweder ein drahtseilverspannter Segeltuchvorhang oder ein festes in Rollen oder Scharnieren bewegliches Tor.
Außer diesen Holzhallen baut die Gesellschaft auch transportable eiserne Hallen.

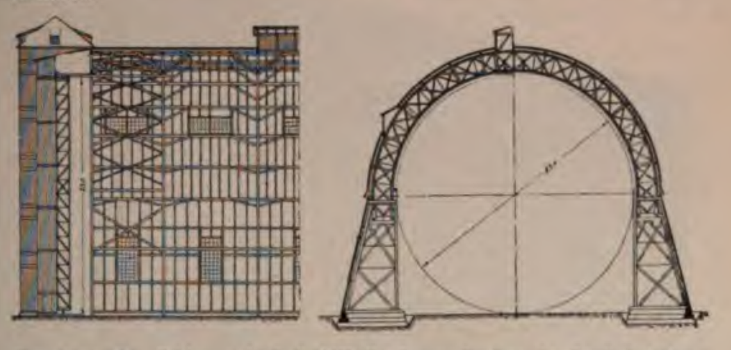


Fig. 382 u. 383. Zeichnung der Luftschiffhalle, System Stephan, der Gesellschaft für freitragende Dachkonstruktionen in Düsseldorf. Seitenansicht und Querschnitt.

System Stephan Ges. Stephandach in Düsseldorf.

Die Luftschiffhalle nach System Stephan ist unter Verwendung von Kreisbogenbindern ganz in Holz hergestellt. Diese Kreisbogen entsprechen genau dem zugrunde gelegten Ballonquerschnitt von 25 m, vermeiden also alle überflüssigen Räume. Diese Kreisbogenbinder sind auf senkrechte, 10 m hohe Binderstützen aufgelagert, welche der Kostenersparnis halber aus Rundhölzern in Verbindung mit vollkantig geschnittenen Verstrebungen hergestellt sind. Sämtliches Holzmaterial für die Bogenbinder ist dagegen scharfkantig geschnitten, was der ganzen Halle einen sauberen und gefälligen Eindruck verleiht. Sowohl die Wände, als auch das Dach sind mit 24 mm starken, rechtwinkelig besäumten Brettern verkleidet, das Dach wird mit Doppel-Dachpappe eingedeckt. Auf Wunsch kann die Verschalung der Wände auch in gestülpter Form ausgeführt oder in Fachwerk ausgemauert werden. — Die Entlüftung der Halle geschieht durch Dachreiter mit feststehenden Jalousien. Die Belichtung erfolgt durch Dachhauben mit senkrechten Fensterreihen und in den Seitenwänden durch normale Fensteröffnungen in beliebiger Größe. Die hintere Giebelwand wird in Fachwerk ausgeführt und mit hölzernen Strebepfeilern versehen.
Die Laufbrücke ist im Scheitel der Halle unmittelbar zwischen den Bindern angeordnet, befindet sich also direkt oberhalb der Ballonhülle.

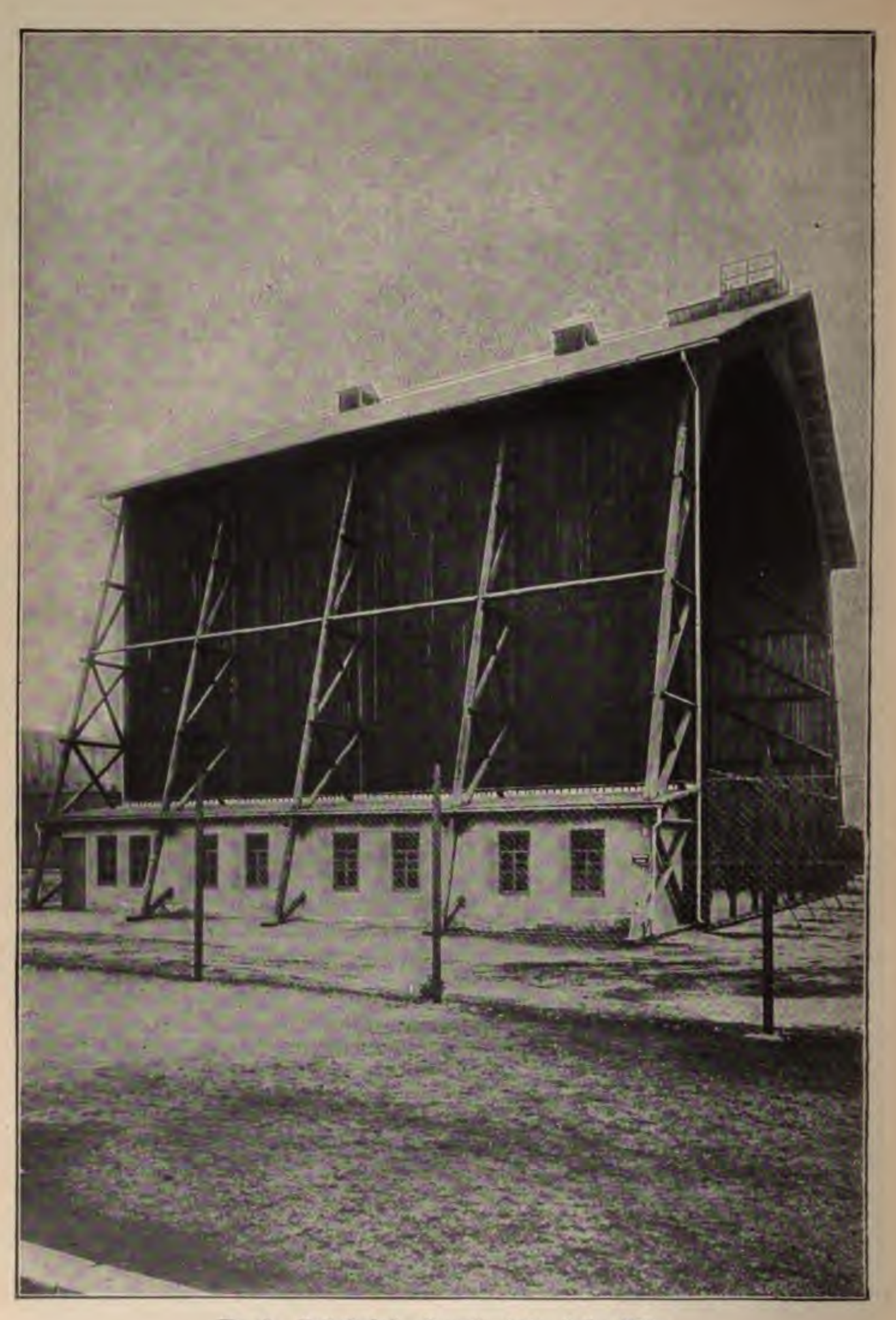


Fig. 384. Freiballonhalle „Dessau“. System Arthur Müller.

:hland.

(	Länge m	Breite (lichte Weite)	Material	Baujahr
Reinick((Tegel	70	25,5	Holz	1906
" " "	50 70 80	18 22 25	Eisen " "	1905 1907 1909
M	150	40	Eisen	1909
Bickendl	140	28	Eisen	1909
Friedrichsha(" Manzell a	178 145 140	46 28 25	Eisen Holz "	1908 1909 1900
Bit	70 80	25	Holz "	1908 1910
Rheinau I	145	28	Holz	1909
Biesdor	145	25	Eisen	1909
Oos b. B	148	25	Eisen	1910
Düs	148	25	Holz	1910
G(	145	25	Holz Wellblechdach	1910
Johannis	noch nicht bestimmt, ca. 140	25	Holz	1910 im Bau
Mü	80	25	Holz	1910
Frankf	ca. 148	28	Eisen	projektiert
Ha	ca. 148	30	?	projektiert
I	85	30	Holz	1910 im Bau
Poligonalfeld b(	ca. 150	28	Eisen	1910 im Bau
Hardersdorf b.	150	28	Eisen	1910 im Bau



Der Fußbodenbelag der Brücke ist überall abnehmbar, so daß an allen Stellen bequeme Öffnungen für event. Reparaturen geschaffen werden können.

Sämtliche Fundamentbauten werden in Beton ausgeführt und die Binderstützenfüße in zuverlässiger Weise mit den Fundamenten verankert. An der vorderen Giebelwand werden zwei Tortürme in Holzkonstruktion für Wandverschalung angeordnet. Diese Tortürme sind durch eine Lauf-



Fig. 385.
Luftschiffhalle Düsseldorf, System Stephan.

brücke miteinander verbunden, welche gleichzeitig als obere Torführung dient. In die inneren Seitenwände der Tortürme werden die dreiteiligen Tore eingeschoben.

Die beiden dreiteiligen Torflügel ruhen unten auf einer Schiene, die mit zwei Ausweichschienen verbunden ist, die jedoch keine beweglichen Weichenzungen oder andere bewegte Teile haben. Störungen durch Ver-



Fig. 386.
Luftschiffhalle Gotha, System Stephan.

schmutzen können also nicht eintreten. Die Zuweisung der vorderen und hinteren Torteile erfolgt zwangläufig durch die an den betreffenden Torteilen angebrachten Laufrollen.

Diese Rollen laufen auf einer in Beton verlegten Laufschiene auf der demnach die ganze Last der Tore ruht. Oben sind nur seitliche Führungsschienen angebracht, gegen die sich die Torflügel mittels Gleitrollen stützen.

Die Tore werden aus Holzfachwerk hergestellt und mit Brettern, deren Fugen mit Leisten gedeckt sind, verkleidet. Zur Bewegung der Tore ist in jedem Torteil unten eine Handwinde eingebaut, durch welche der Torteil von einem Arbeiter wie ein Wagen verschoben werden kann.

Nach dieser Konstruktion ist die Zeppelin-Halle in Düsseldorf, in Gotha und in Oos bei Baden gebaut. Auch die Halle in Etterbeck bei Brüssel ist in dieser Weise ausgeführt.

Luftschiffhallen aus Holz baut auch die Firma Joh. Burchard Wwe. in Kiel, wo sich zur Zeit eine solche Halle für den Verein für Motorluftschiffahrt in der Nordmark im Bau befindet. Diese Halle hat eine Länge von 85 m bei 30 m Breite.

Mehrere Luftschiffer-Vereine besitzen Ballonhallen, die auch kleineren Luftschiffen Unterkunft gewähren können. So hat der Berliner Verein für Luftschiffahrt eine Holzhalle in Schmargendorf bei Berlin neben der Gasanstalt erbaut. Eine etwa ebenso große Holzhalle ist vor kurzem in Dessau gebaut worden.

2. Innere Einrichtung der Luftschiffhallen und Apparate zum Verankern von Luftschiffen und Ballonen.

Zur Einrichtung der Luftschiffhallen gehören vor allem die Füllanlagen und Rohrleitungen für das Wasserstoffgas, ferner Vorrichtungen zur Befestigung der Luftschiffe bzw. der Gashüllen an der Decke. Hierzu dienen meist Traggurte, die an Flaschenzügen hängen. Um die Gashüllen

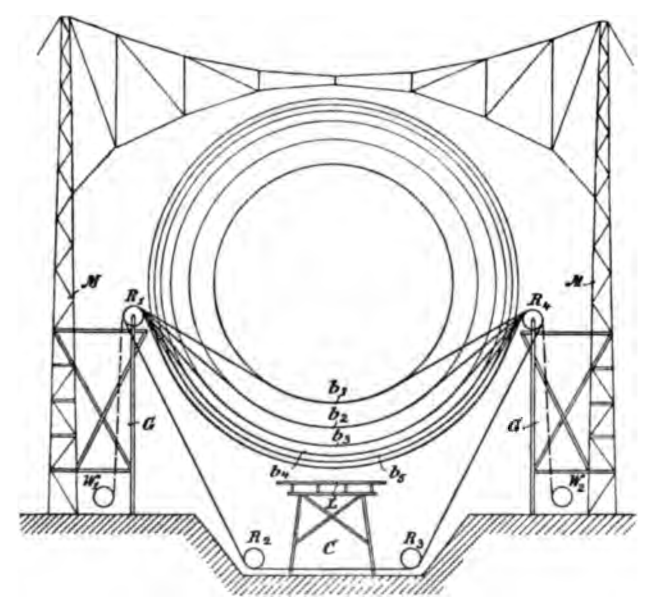


Fig. 387. Einrichtung zur Aufhängung des Luftschiffes in der Luftschiffhalle von Lanz.

der Luftschiffe von allen Seiten besichtigen zu können, sind Laufstege im Innern der Luftschiffhallen angeordnet, gewöhnlich oben und zu beiden Seiten.

Die für das Schütte-Lanzsche Holzluftschiff bestimmte Vorrichtung dient dazu, das Tragkörpergerippe drehbar zu machen, um z. B. beim

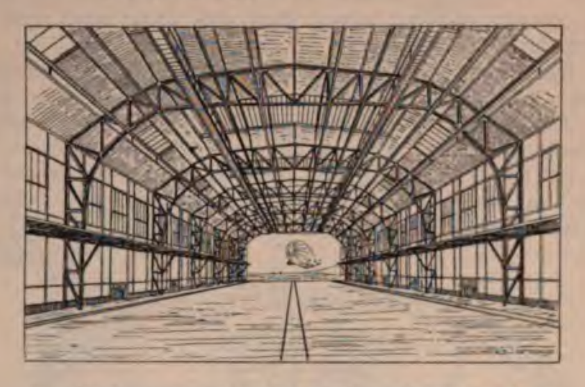


Fig. 388. Inneres einer Luftschiffhalle mit zwei seitlichen und zwei oberen Laufbrücken zur Revision des Luftschiffes.

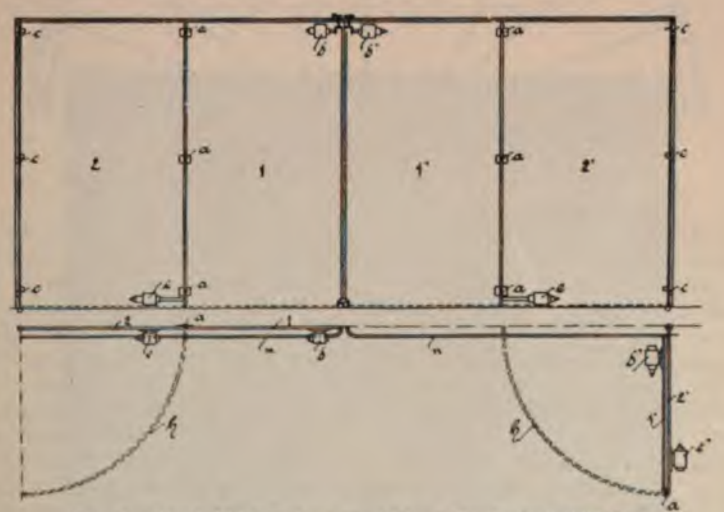


Fig. 389. Durch Elektromotoren angetriebenes Tor für Luftschiffhallen. Seitenansicht und Ansicht von oben.

Einbringen und Befestigen der Kugel- und Ringballonhüllen im Innern das Herumklettern des Personals auf den Lamellen des Luftschiffes zu vermeiden, hingegen stets an derselben Stelle (vom Laufsteg L aus) arbeiten zu können. An dem Hilfsgerüst G sind die Masten M angebracht, die die Rollen R_1 und R_1 tragen; über diese und die weiteren Rollen R_2 und R_3

läuft ein endloses Band oder Seil aus Hanf, Leder, Stahl o. dgl., das irgendwie angetrieben werden kann. Solche Seiltriebe b_1, b_2, b_3 usw. sind mehrere hintereinander (etwa 10) über die ganze Länge des Tragkörpers angeordnet, die natürlich bei ihrer Betätigung entsprechend dem Durchmesser des Tragkörpers in ihrer Ebene verschiedene Umfangsgeschwindigkeiten besitzen müssen. Statt der Rollen R_2 und R_3 können auch zwei Winden W_1 und W_2 benutzt werden, deren eine das Band oder Seil auf-, deren andere es abwickelt.

Weitere Einrichtungen in Luftschiffhallen sind die Ventilatoren zum Aufblasen der Gashüllen, namentlich zwecks Untersuchung derselben auf Dichtigkeit. Außer den bereits bekannten mittels Handkurbel angetriebenen Ventilatoren werden jetzt auch mittels Elektromotor angetriebene Ventilatoren in den Luftschiffhallen benutzt, weil für größere Gashüllen das Aufblasen von Hand zu lange dauert. Diese Einrichtungen liefert die bekannte Firma Riedinger in Augsburg.

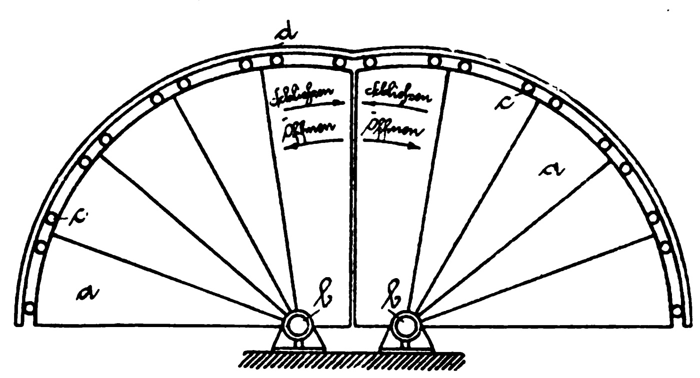


Fig. 390. Fächertor für Luftschiffhallen von Aug. Klönne.

Elektromotoren werden auch zum Bewegen der großen Tore der Luftschiffhallen benutzt. Die Tore sind meistens Schiebetore. Die Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg unterteilt die Tore in mehrere durch starke Scharniere verbundene Flügel, die beim Öffnen zusammengefaltet werden, so daß sie geöffnet seitlich senkrecht zur Toröffnung stehen. Die vier Torflügel sind in *c* aufgehängt, in *a* gelenkig miteinander verbunden und werden durch die Motoren *d* bzw. *e* bewegt. Der Motor *e* läßt ein Zahnrad mit senkrechter Drehebene sich auf einer halbkreisförmigen Zahnstange *h* abrollen, während Motor *d* ein Zahnrad mit wagerechter Drehebene antreibt, das sich auf einer, parallel der am Boden angeordneten Führungsschiene *n*, oben längs der Torwand angebrachten Zahnstange abrollt. Die Schiene *n* und die obere Zahnstange sind durch einen Übergangsbogen auf die Tormitte zu geführt, um die Endstellung in geschlossenem Zustande zu erreichen. Beim Öffnen werden zuerst die Motoren *e*, dann *d*, beim Schließen erst *d*, dann *e* in Tätigkeit gesetzt.

August Klönne in Dortmund hat ein Tor für Luftschiffhallen konstruiert, wobei jeder Torflügel nach Art eines Fächers in mehrere Sektoren *a* zerlegt wird, die am Boden der Halle um eine oder zwei Achsen *b* gelagert und am Umfange durch Rollen oder Gleitschuhe *c* an Schienen *d* geführt

werden. Für das Öffnen des Tores wird das Gewicht der einzelnen Glieder ausgenutzt; diese selbst kommen hintereinander zu liegen und machen

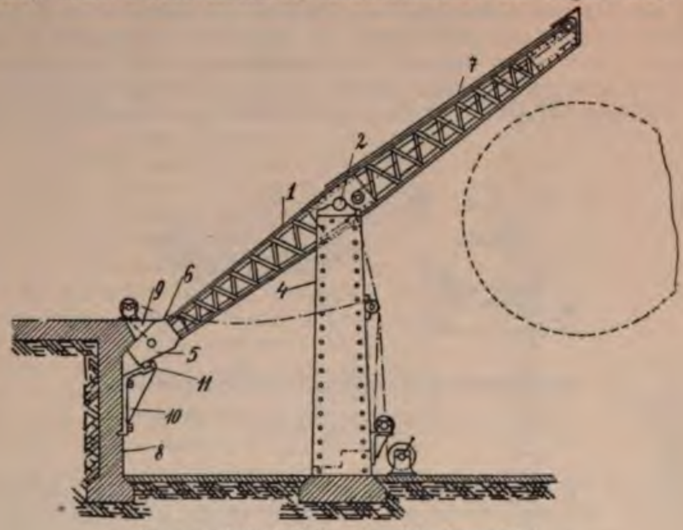


Fig. 391. Luftschiffhalle mit aufklappbarem Dach.



Fig. 392. Inneres der Luftschiffhalle der Luftfahrzeug-Gesellschaft m. b. H. in Bitterfeld. Im Hintergrunde eine sog. Ballonamme zum Nachfüllen bzw. Prallerhalten der Luftschiffe während der Ruhe in der Halle.

besondere Seitenausbauten oder Versenkungsgruben überflüssig. Beim Schließen wird jedes Glied allein bewegt, und zwar entweder durch Zugmittel (eventl. von Hand) oder durch Drehung der Achse *b*.

Rueben in Aachen und der Herausgeber haben den Vorschlag gemacht. das Dach der Luftschiffhalle zum Ein- und Auslaufen zu öffnen. Um das Gewicht des Daches auszugleichen, sind die Dachbinder über den Drehpunkt hinaus verlängert und laufen in einen als Gegengewicht ausgebildeten Kopf 5 aus. Nun braucht die Eindeckung 7 nicht biegsam zu sein und an der Hallenwand herabzugleiten, sondern sie wird zur Hallenöffnung auf den äußeren Schenkel der Dachbinder bis zum Anschlag 6 geschoben

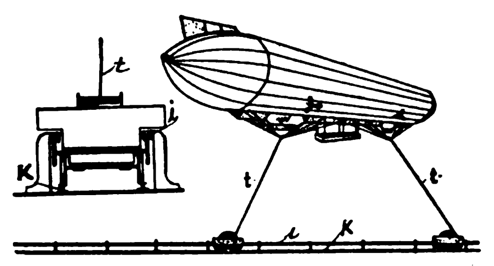


Fig. 393. Vorrichtung zum Einholen von Luftschiffen von Naumann, Rixdorf.

und erleichtert so das Aufklappen des Dachtragwerks. Im geschlossenen Zustande legt sich der Binder an eine Auskragung 9 des seitlichen Mauerwerks 8 an und wird an einer Konsole 10 mittels Riegels 11 gesichert.

Von Wichtigkeit sind die Einrichtungen, um das Gas in die Gashüllen der Luftschiffe dauernd unter einem bestimmten Überdruck zu erhalten.

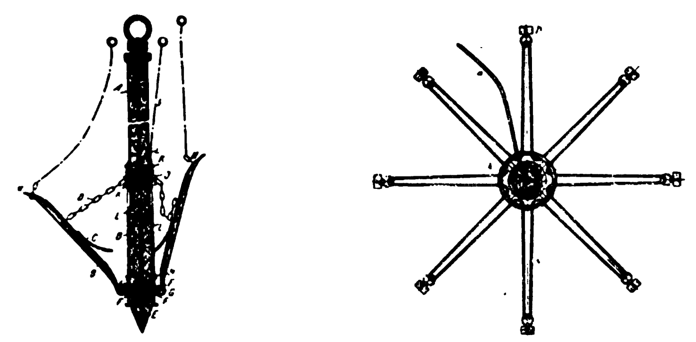


Fig. 394. Luftschiffanker, System Schmidt. Fig. 395. Luftschiffanker, System Zimmer.

Während der Fahrt wird dieser Überdruck durch den Druck der Luft in den Ballonetts erreicht. Während der Ruhe in der Halle benutzt man jetzt sogenannte Ballonammen, das sind kleine Gashüllen, die durch einen Schlauch mit der Gashülle des Luftschiffes in Verbindung stehen und infolge der Beschwerung durch Sandsäcke das Gas unter Druck halten. Dadurch wird verhindert, daß im Gasraum des Luftschiffes ein, wenn auch sehr geringer Unterdruck entsteht, wenn das Gasvolumen durch Abkühlung geringer wird. Dies würde die Diffusion der Luft und damit eine Verschlechterung des Gases in der Gashülle begünstigen, was durch einen Überdruck verhindert wird.

Einen Ersatz für die Halle bildet die Verankerung der Luftschiffe nach System Dr. Alexander Katz in Berlin. Um Luftschiffen bei Landungen in freiem Gelände einen Schutz gegen Winde zu gewähren und das Losreißen zu verhüten, werden an der Seite der Tragkörper Stoffbahnen befestigt und, zu schrägen Zeltwänden ausgespannt, mit dem Erdboden verankert (durch Pflöcke und Aufwerfen von Erde o. dgl.). Bei den Luftschiffen, deren Gasbehälter noch von einer zweiten Hülle umschlossen werden, also solchen meist starren Systems, kann die äußere Hülle mit ihrer unteren Hälfte zu genanntem Zweck verwendet werden.

Um das Einholen der Luftschiffe bei der Landung zu erleichtern, hat Ingenieur Naumann besondere Ankerwagen konstruiert. Winden sind auf Wagen montiert, die gegen das Ausheben aus dem Geleise *k* durch obere Schienen *i* gesichert sind. Das gegen den Wind landende Luftschiff kann so beim Niederholen ohne großen Aufwand von Menschenkräften in die Hallenachse gedreht werden. Die zwei Verholtaue *t* greifen an je einem Ring an, der kreuzweise unter dem Tragkörper befestigte Haltetaue umschließt.

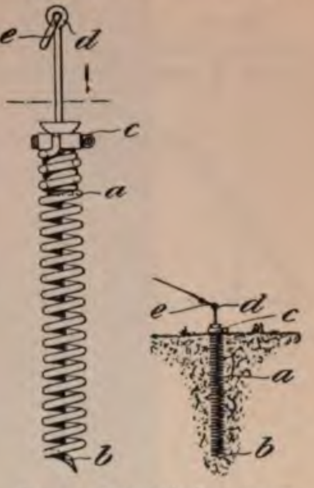
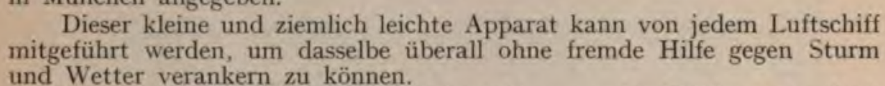


Fig. 396. Luftschiffanker »System Weikersheimer".

Einen neuen Luftschiffanker hat Zimmer in München angegeben.



Dieser kleine und ziemlich leichte Apparat kann von jedem Luftschiff mitgeführt werden, um dasselbe überall ohne fremde Hilfe gegen Sturm und Wetter verankern zu können.

Der Zimmersche Ankerapparat besteht aus acht Pfählen oder Erdbohrern, welche im Kreisbogen schräg in die Erde gerammt werden, so daß die Spitzen nach dem Zentrum des Kreises gerichtet sind.

Ein ringförmiges Kugellager ist mittels Tauen im Zentrum des Kreises zwangläufig festgebunden und das Luftschiff an der beweglichen Kugel befestigt.

Während nun das Luftschiff an der beweglichen Kugel jeder Windrichtung folgen kann, überträgt das Kugellager die Zugkraft gleichmäßig auf alle Pfähle. Weil die Zugkraft trotz der veränderlichen Windrichtung konstant in einer Richtung, wenn auch verschiedener Stärke auf die einzelnen Pfähle wirkt, können diese nicht gelockert werden, und mehrere Apparate mit einem gemeinsamen Knotenpunkt können für große Luftschiffe miteinander verbunden werden.

Der Anker von Schmidt spreizt durch den Druck von Federn mehrere Arme aus, die Federn werden ausgelöst, sobald der Anker in die Erde geschlagen ist.

Der Anker von Weikersheimer besteht aus einer starken Schraubenfeder *a* aus Stahl, deren unteres Ende in eine Schneide *b* ausläuft, während das obere Ende ein drehbares, von der Schelle *c* gehaltenes Auge *d* mit Ring *e* zum Einbinden des Ankertaues trägt. An Stelle des Auges kann eine Platte vorhanden sein, um den Anker am äußeren Boden der Gondel befestigen zu können, damit er gleichzeitig als Polster beim Landen dienen kann.

3. Luftschiffhallen in anderen Staaten.

Frankreich.

Nächst Deutschland hat Frankreich die meisten Luftschiffhallen. Auch in Frankreich dienen die Hallen vor allem militärischen Zwecken. Da die französischen Luftschiffe zum größten Teil wesentlich kleiner als die deutschen, namentlich die nach System Zeppelin sind, haben auch die Luftschiffhallen geringere Abmessungen. Die größten Hallen haben eine Länge von 80 m. Die Luftschiffhallen für die Militär-Luftschiffe stehen in Moisson bei Paris, Meudon, Beauval, Châlons und Nancy. Dicht an der Umwallung von Paris, auf dem Exerzierfelde von Issy-les-Mouillineaux stehen zwei Luftschiffhallen, welche die Firma Clément-Bayard bauen ließ, die natürlich auch der Militärbehörde zur Verfügung stehen.

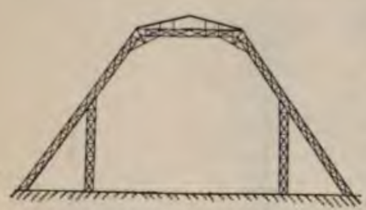


Fig. 397. Zeichnung der neuen Luftschiffhalle in Moisson.

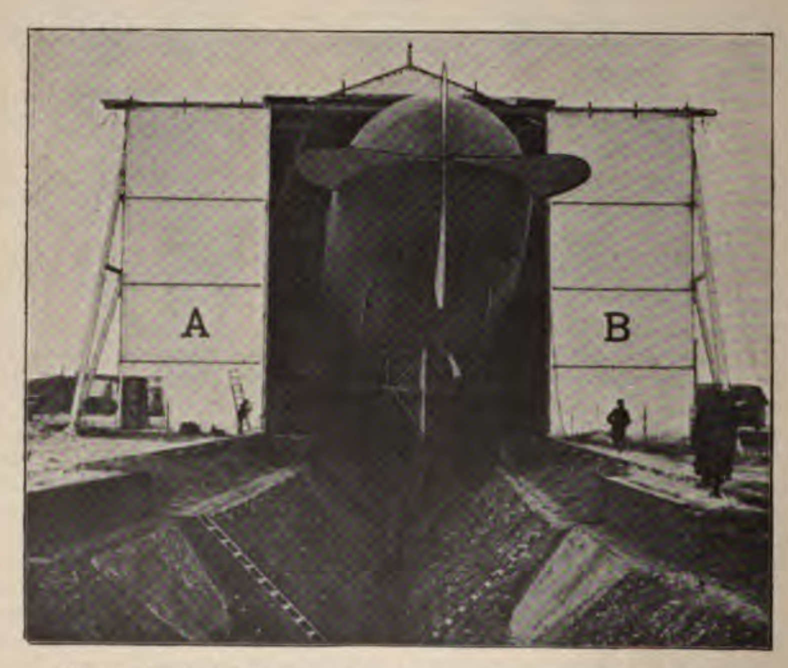


Fig. 398. Luftschiffhalle der französischen Luftschifferabteilung in Moisson bei Paris. Ausfahrt des Luftschiffes »République«.

Die von Clément-Bayard und der Ballonfabrik Surcouf gegründete »Astra«-Gesellschaft besitzt eine Luftschiffhalle in Satrouville in der Nähe von Paris. Ferner besitzt die Firma Clément-Bayard eine große eiserne

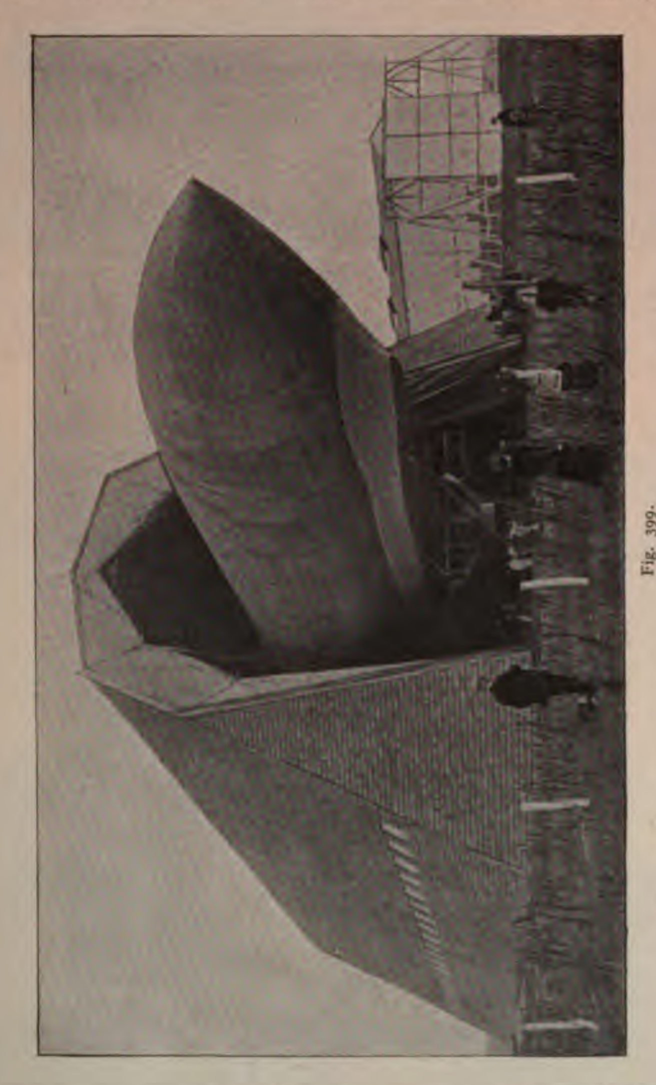


Fig. 399.
Neue Luftschiffhalle der französischen Luftschifferabteilung in Moisson. Ausfahrt des Luftschiffes »La Liberté«, im Hintergrunde die alte Luftschiffhalle.

Halle in Lamotte-Breuil bei Compiegne im Departement Oise, wo sich auch die größte Fabrik für Wasserstoffgas befindet. Schließlich besitzt die von Comte de la Vaulx gemeinsam mit der Ballonfabrik Mallet gegründete »Zodiac«-Gesellschaft eine hölzerne Luftschiffhalle in St. Cyr in der Nähe von Paris. Die Militärverwaltung besitzt auch drei transportable

Luftschiffhallen, die bereits in den Manövern Verwendung gefunden haben. Eine dieser Hallen ist aus Eisen, die beiden andern aus Holz konstruiert. Zur Bedeckung dient Segeltuch.

Tabelle XV. Zusammenstellung der Luftschiffhallen in Frankreich.

Ort	Besitzer	Luftschiff	Länge	Material	Baujahr
Moisson «	Armee «	Liberté ?	70 60	Eisen Eisen u. Holz	1909 1905
Meudon	«	?	70	Eisen	1906
Beauvale	«	Colonel Renard	68	Eisen u. Holz	1909
Issy-les-Moulineaux «	Clément-Bayard «	Clément-Bayard II ?	70 60	Eisen «	1909 1908
Satrouville	»Astra«	?	60	Holz	1906
Lamotte-Breuil	Clément-Bayard	?	80	Eisen	1909
Châlons	?	?	68	Eisen transportabel	1909
Nancy	«	?	60	Eisen	1908
St. Cyr	»Zodiac«	»Zodiac II«	50	Holz	1908



Fig. 400. Luftschiffhalle der französischen Luftschifferabteilung in Beauvale. Ausfahrt des Luftschiffes »Colonnel Renard«.



Fig. 401. Luftschiffhallen der Luftschiffwerft von Clément-Bayard in Issy-les-Moulineaux bei Paris.



Fig. 402. Luftschiffhalle der Astra-Gesellschaft in Sartrouville bei Paris.
Erste Ausfahrt des Luftschiffes »Ville de Nancy«.

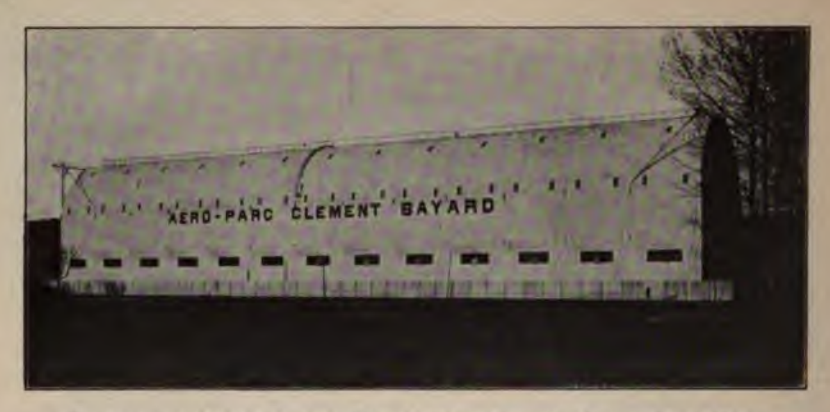


Fig. 403. Luftschiffhalle der Luftschiffwerft Clément-Bayard in Lamotte-Breuil (Oise) bei Compiègne.

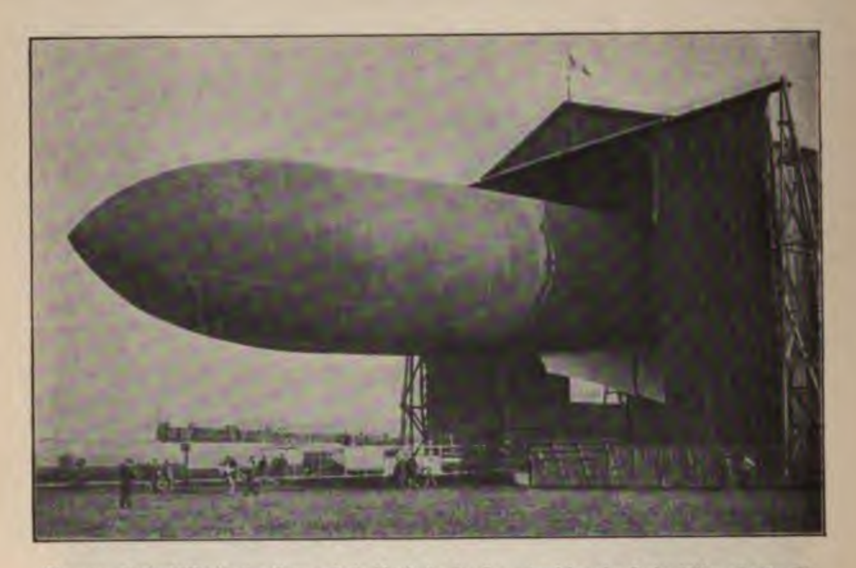


Fig. 404. Luftschiffhalle des Comte de la Vaulx in St. Cyr. Ausfahrt des Luftschiffes »Zodiac II«.

England (Großbritannien).

In England besitzen die Armee und die Firma Vickers & Sons größere Luftschiffhallen. Die Hallen für die Militärluftschiffe stehen in Adlershot. Die Firma Vickers hat eine große Halle in Barrow gebaut, welche von der Marineverwaltung übernommen werden soll. Diese Halle ist mit einer Länge von 500 Fuß und 100 Fuß Höhe die größte bisher gebaute Luftschiffhalle.

Eine weitere Halle soll in Portsmouth gebaut werden.

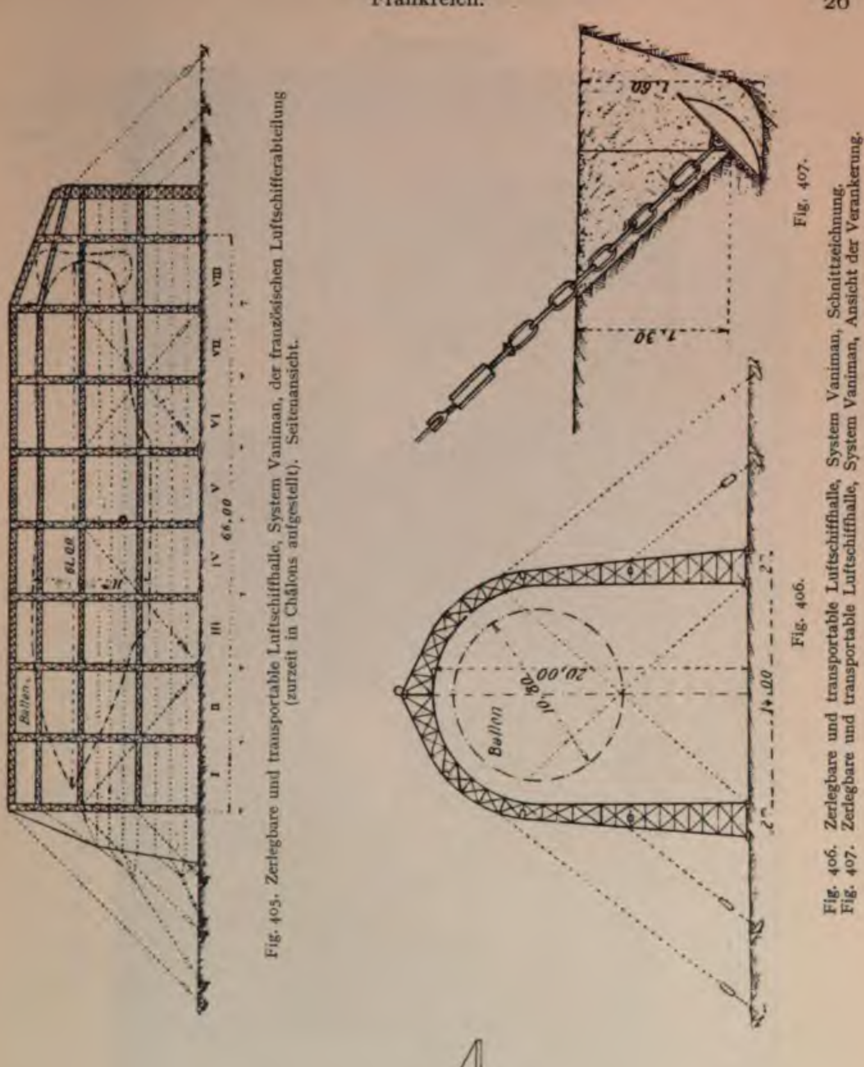


Fig. 405. Zerlegbare und transportable Luftschiffhalle, System Vaniman, der französischen Luftschifferabteilung (zurzeit in Châlons aufgestellt). Seitenansicht.

Fig. 406. Zerlegbare und transportable Luftschiffhalle, System Vaniman, Schnittzeichnung.
Fig. 407. Zerlegbare und transportable Luftschiffhalle, System Vaniman, Ansicht der Verankerung.

Fig. 408. Zeichnung der zerlegbaren und transportabeln Luftschiffhalle der französischen Luftschifferabteilung.



Fig. 409. Transportable Luftschiffhalle der französischen Luftschifferabteilung auf dem Manöverfeld von Châlons (Mourmelon).

Österreich.

Die österreichische Armee besitzt zwei Luftschiffhallen in Fischamend in der Nähe von Wien. In Ofen-Pest und in Pola sollen weitere Hallen gebaut werden.



Fig. 410. Die neue Luftschiffhalle für die Luftschiffe der britischen Armee.
Das Militärluftschiff »Beta«.

Italien.

Die italienische Armee besitzt eine Luftschiffhalle in Bracciano bei Rom und eine Halle in Campalto bei Venedig. Ferner befindet sich eine Luftschiffhalle für das Luftschiff „Leonardo da Vinci" bei Mailand.

Rußland.

Die russische Armee besitzt zwei Luftschiffhallen in Petersburg. Die größere derselben ist erst vor kurzem von der Ballonhallenbau- (Arthur Müller) Gesellschaft, Charlottenburg, gebaut worden. Beide Hallen sind in Holz ausgeführt.

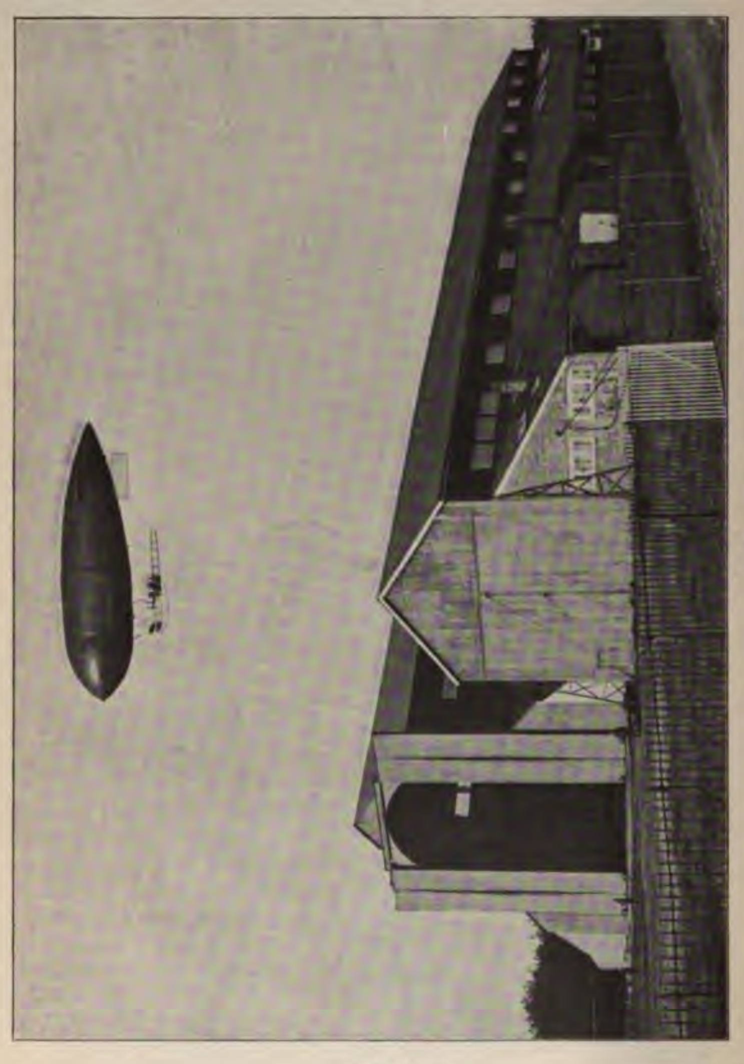


Fig. 411. Die alten Luftschiffhallen der britischen Armee.
Das britische Militärluftschiff »Beta« über seiner Halle.

Belgien.

Belgien besitzt eine Luftschiffhalle in Etterbeck bei Brüssel. Eine zweite Halle ist im Bau.

Schweiz.

Die Schweiz besitzt ebenfalls nur eine Halle, die aber zwei Luftschiffe mittlerer Größe aufnehmen kann. Die Halle dient nicht militärischen

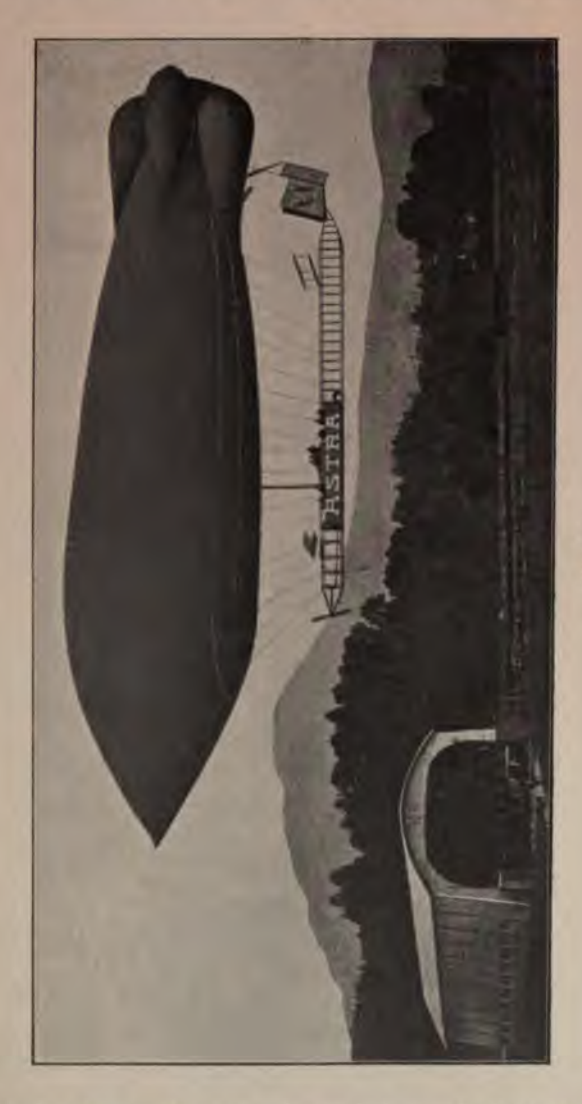


Fig. 412.
Das Luftschiff „Luzern" beim ersten Aufstieg vor seiner Halle.

Zwecken, da die Armee der Schweiz noch keine Luftschiffe besitzt, vielmehr ist in der Halle das Luftschiff «Luzern» der von der »Astra«-Gesellschaft gegründeten Gesellschaft «Transaérienne» untergebracht. Die Halle liegt am Vierwaldstättersee bei Luzern.

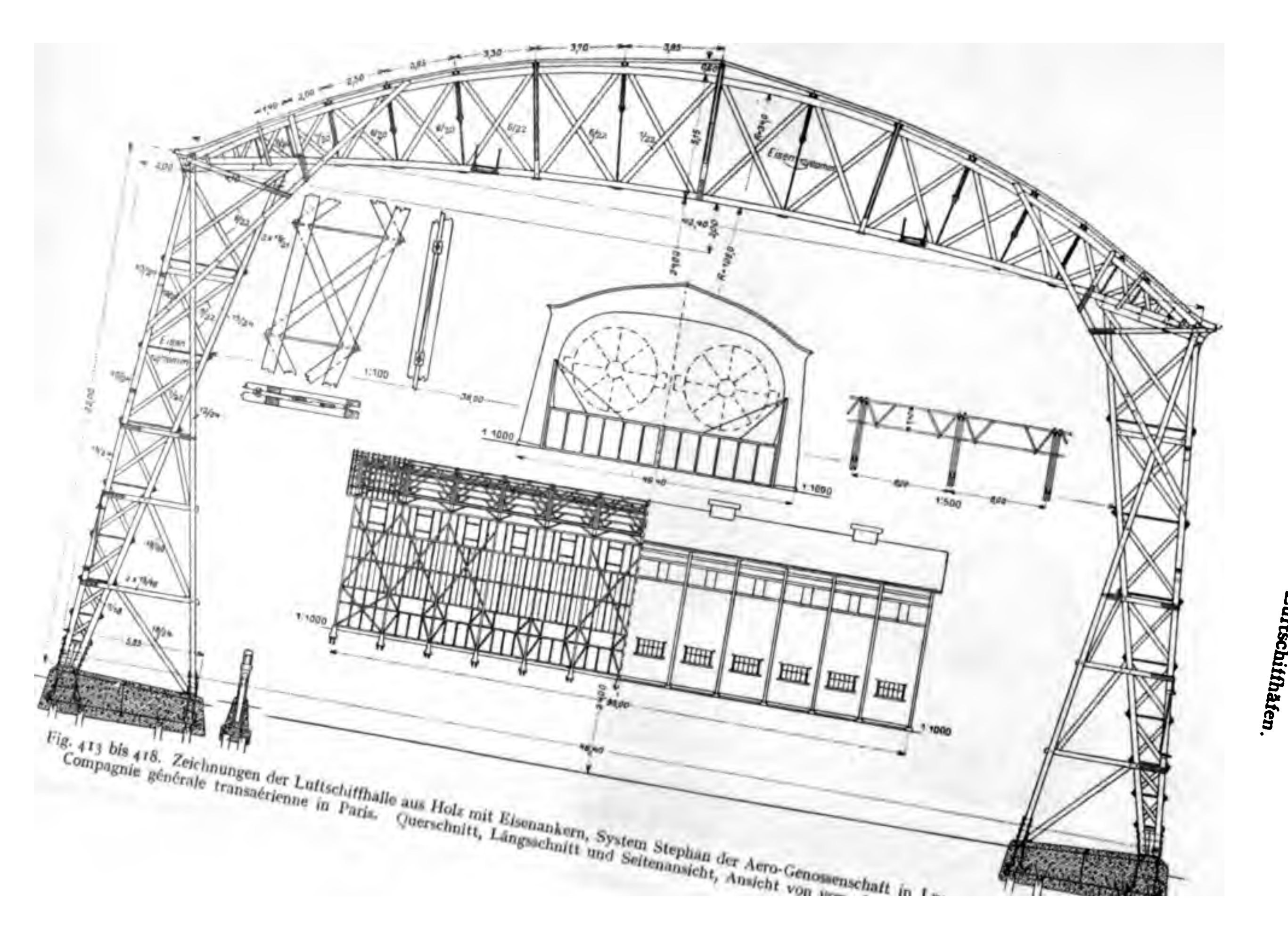


Fig. 413 bis 418. Zeichnungen der Luftschiffhalle aus Holz mit Eisenankern, System Stephan der Aero-Genossenschaft in L... Compagnie générale transaérienne in Paris. Querschnitt, Längsschnitt und Seitenansicht, Ansicht von ...

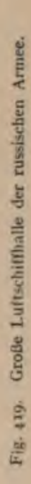


Fig. 419. Große Luftschiffhalle der russischen Armee.

Spanien.

Die spanische Armee besitzt zurzeit eine Luftschiffhalle. Die Errichtung einer weiteren Halle in San Sebastian ist geplant.

In Madrid befindet sich noch eine kleine Halle für ein Versuchs-Luftschiff.



Fig. 420. Luftschiffhalle der italienischen Luftschifferabteilung am See Bracciano bei Rom.

Vereinigte Staaten.

Außer in den europäischen Ländern befinden sich zurzeit Luftschiffhallen nur noch in den Vereinigten Staaten von Nord-Amerika. Das Signalkorps der Armee besitzt eine Halle in Fort Omaha in Nebraska und eine Halle in Fort Meier bei Washington. Beide Hallen sind aus Eisen gebaut und 60 m lang, bei 13 m Breite. Bei der Halle in Fort Omaha befindet sich eine Wasserstoff-Anlage, die nach dem elektrolytischen Verfahren 100 cbm Gas per Stunde erzeugen kann. Einige kleinere Hallen für Sportluftschiffe sind von Privatleuten und der Firma Baldwin gebaut worden.

VII. Fortschritte in der Erzeugung von Ballongas.

Der Physiker Charles, welcher zuerst 1783 Wasserstoff zum Füllen von Luftballons anwandte, stellte diesen in größerem Maßstabe aus Eisen und Schwefelsäure dar. Coutelle benutzte 1794 die Einwirkung von Wasserdampf auf Eisen. In dem Maße, als sich die Gasindustrie entwickelte, wurde der Wasserstoff durch Leuchtgas verdrängt, bis die Einführung der Fesselballons seit 1867 und die der Militärluftschiffahrt seit 1870 der Anwendung von Wasserstoff zur Ballonfüllung wieder große Bedeutung verschaffte. Infolge der Entwicklung der Elektrotechnik und der Elektrochemie in den achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts wurde der nach den älteren Methoden dargestellte undine Wasserstoff immer mehr durch den elektrolytischen Wasserstoff verdrängt, und ist die Luftschiffahrt namentlich von seiten der Alkaliindustrie und speziell durch die Fabrik Griesheim-Elektron, welche den als Nebenprodukt erhaltenen Wasserstoff in komprimiertem Zustande für Ballonfüllung lieferte, außerordentlich gefördert worden. Gleichzeitig waren die chemische Industrie und die Gasanstalten bemüht, die älteren Methoden der Ballongaserzeugung zu verbessern und neue zu erfinden.

Durch die Internationale Wasserstoff-Aktiengesellschaft ist im vergangenen Jahre das Verfahren, welches auf der Einwirkung von Wasserdampf auf Eisen beruht, in verbesserter Form wieder in die Technik eingeführt worden. Frank und Caro gewinnen aus Wassergas durch Entfernen des Kohlenoxydes den Wasserstoff in zur Ballonfüllung hinreichend reinem Zustande. Griesheim-Elektron hat die Methode, im Wassergas das Kohlenoxyd durch das gleiche Volumen Wasserstoff zu ersetzen, auf neuer Grundlage industriell durchgeführt und fabriziert große Mengen Wasserstoffs.

Von den Methoden, welche in erster Linie für fahrbare Entwickler bestimmt sind, ist die Einwirkung von Natronlauge auf Silizium von Wichtigkeit geworden, und hat die Schuckertsche Fabrik eine größere Anzahl fahrbarer Anlagen an die verschiedenen Armeen geliefert. In beschränkterem Maße hat auch das Kalziumhydrin Anwendung gefunden. Ein neues Verfahren der Berlin-Anhaltischen Maschinenfabrik beruht auf der Zersetzung von flüssigen Kohlewasserstoffen. Die Anlage ist sehr einfach und läßt sich auf zwei Eisenbahnwagen unterbringen. Die Anlage leistet 100 bis 120 cbm per Stunde. Der erzeugte Wasserstoff bleibt in seiner Reinheit pro 0,09. Die Verunreinigung besteht nur aus Stickstoff.

Die Gesellschaft Carbonium hat eine Fabrik in Friedrichshafen errichtet, um den bei der Rußgewinnung durch Spalten des Azetylens frei

werdenden Wasserstoff nutzbar zu machen. In der allerletzten Zeit hat die Aktiengesellschaft Siemens & Halske ein Patent zur Herstellung von

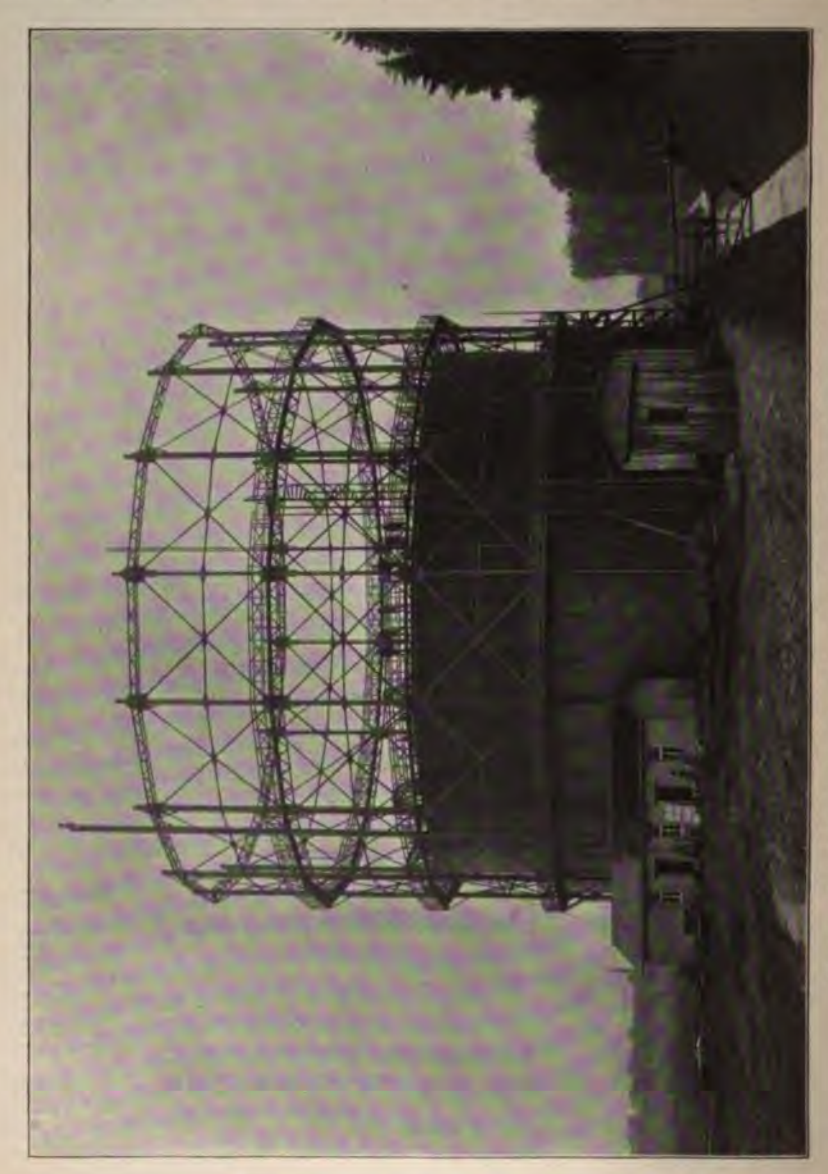


Fig. 421. Gasbehälter der Carbonium-Fabrik bei der Zeppelin-Luftschiffwerft in Friedrichshafen. Nach der Zeitschrift »Der Industriebau«, Leipzig.

Wasserstoff durch Einwirkung von Wasserdampf auf Kalziumkarbür erhalten und eine Versuchsanlage ausgeführt.

Auch die Leuchtgasindustrie ist bestrebt gewesen, die Luftschiffahrt durch Gewinnung eines spezifisch leichten Gases zu fördern. Nach dem Verfahren von Rincker und Wolter für Ölgas kann ein zur Ballonfüllung geeignetes leichtes Gas dargestellt werden.

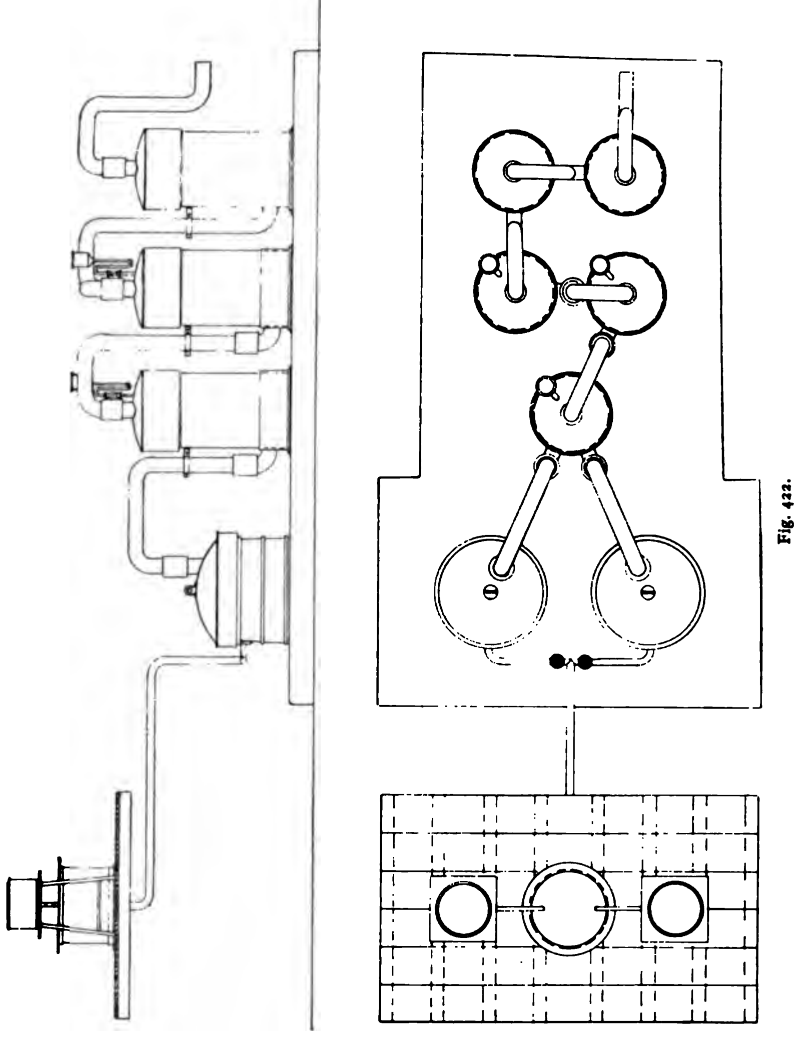


Fig. 422.

Von großer Bedeutung ist das neue Verfahren von Oechelhäuser, welches auf der Zersetzung von Leuchtgas bei hoher Temperatur beruht. Dieses Verfahren läßt sich mit den gewöhnlichen Einrichtungen der Gasanstalten ausführen und ist sehr billig, indem die Mehrkosten gegenüber gewöhnlichem Leuchtgas nur ca. 2,7 Pf. pro cbm betragen.

Das spezifische Gewicht des Steinkohlengases, welches als Rohmaterial dient, schwankt in Deutschland zwischen 0,36 und 0,53, auf Luft = 1 bezogen. Der Auftrieb von 1000 cbm solchen Gases schwankt also zwischen 829 und 608 kg pro 1000 cbm. Auch das Ballongas hängt mehr oder weniger von der Schwere des Ursprungsgases ab, und liegen die bisher in Dessau beobachteten Schwankungen des spezifischen Gewichtes von Ballongas zwischen 0,225 und 0,3, also zwischen einem Auftrieb von 1000 kg und 900 kg per 1000 cbm. Man wird deshalb im Durchschnitt mit 950 kg Auftrieb, entsprechend 0,27 spez. Gewichtes, für eine Füllung von 1000 cbm rechnen können.

Die chemische Zusammensetzung des neuen Ballongases ist in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

	Spez. Gewicht Luft = 1	Volumen-Prozente	
		Dessauer Steinkohlengas	Dessauer Ballongas
Schwere Kohlenwasserstoffe	0,97—2,7	2,6	—
Kohlensäure	1,52	1,3	—
Sauerstoff	1,105	0,2	—
Stickstoff	0,97	6,3	4—5
Kohlenoxyd	0,967	5,3	7—7,3
Methan	0,553	24,7	5—7
Wasserstoff	0,069	59,6	80,7—84

Die physikalischen Eigenschaften des neuen Ballongases kennzeichnen sich durch die Reinheit von Benzol und aller die Ballonhülle angreifenden schweren Kohlenwasserstoffe und sonstigen Verunreinigungen. Der Geruch ist wesentlich schwächer als beim gewöhnlichen Steinkohlengas, jedoch noch vollständig hinreichend, um beim Steigen des Ballons bei offenem Füllansatz den Austritt des Gases wahrzunehmen. Die Empfindlichkeit gegen Temperaturschwankungen ist nach obiger Analyse etwa die Hälfte gewöhnlichen Leuchtgases, was für die Luftschiffahrt besonders wichtig ist. Auch bei längerem Aufbewahren in einem stehenden Gasometer verändert sich das spezifische Gewicht des neuen Gases nicht; hat schon jetzt Deutschland den größten Gasverbrauch für die Luftschiffahrt, so dürfte derselbe bei der wahrscheinlichen Einführung des Dessauer Ballongases noch weiter zunehmen, namentlich deshalb, weil im Verhältnis zur Tragfähigkeit dieses Gas das billigste Ballongas ist.

Bei der z. Z. wichtigsten Verwendung der Luftschiffe — Frei- und Fesselballons — für militärische Zwecke kann nicht immer das Gas direkt erzeugt werden. Es wird daher Wasserstoff in komprimiertem Zustande in Stahlflaschen mitgeführt. Es sind jedoch auch in Deutschland, Frankreich und anderen Staaten fahrbare Gaserzeuger im Gebrauch. Die fahrbare Anlage hat für die Luftschiffahrt ganz besondere Vorteile. Ist einem Luftschiff ein bestimmter Weg vorgeschrieben, so kann die Anlage diesem Wege folgen und bei einer Zwischenlandung Gas zum Nachfüllen abgeben. Die fahrbaren Anlagen werden gewöhnlich auf Eisenbahnwagen montiert. Sollte es dem Luftschiff nicht möglich sein, unmittelbar neben der Eisenbahnstrecke niederzugehen, so daß eine

unmittelbare Füllung von der Wasserstoffgas-Anlage aus nicht möglich ist, so kann noch ein weiterer Spezialwagen vorgesehen werden, auf dem eine Kompressor-Anlage aufgestellt ist, mit der das erzeugte Wasserstoffgas in Stahlflaschen gefüllt wird. Das so aufgespeicherte Gas kann dann mit Automobilen oder Gespannen in kurzer Zeit zur Landungsstelle hinge-

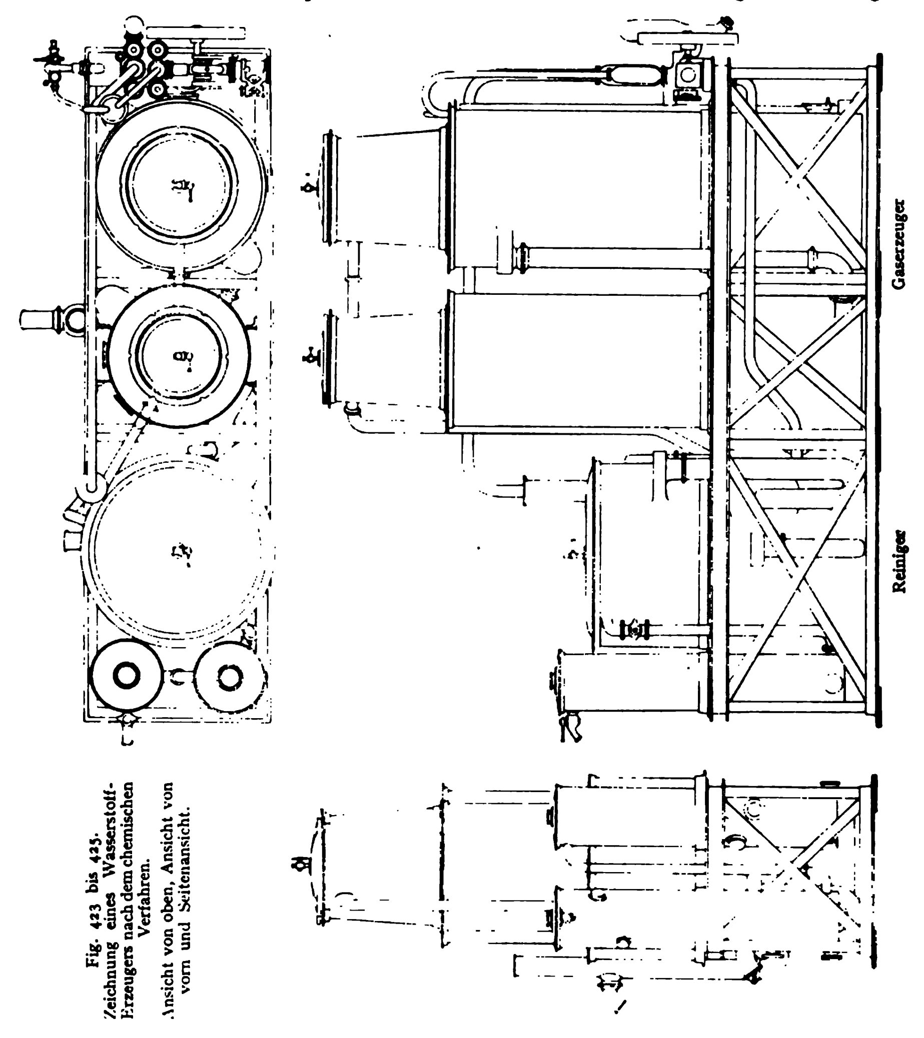


Fig. 423 bis 425. Zeichnung eines Wasserstoff-Erzeugers nach dem chemischen Verfahren.
Ansicht von oben, Ansicht von vorn und Seitenansicht.

schafft werden. Die Anordnung einer fahrbaren Kompressor-Anlage hat weiter den Vorzug, daß die Wasserstoffgas-Anlage in der Zeit, in der sie nicht unmittelbar in ein Luftschiff arbeitet, Gas auf Vorrat erzeugen kann, so daß das Luftschiff nach seiner Landung schneller nachgefüllt oder mehrere Luftschiffe gleichzeitig mit Gas gefüllt werden können.

Es kommen für fahrbare Gaserzeuger folgende Verfahren in Betracht:

1. Das Hydricverfahren beruht auf der Auflösung von Aluminium in einer Lösung von Ätznatron. (Es fand Verwendung im russisch-japanischen Krieg.) 1 cbm Gas erfordert 1 kg Aluminium, ca. 1,6 kg Ätznatron und ca. 6,5 kg Wasser. Hierzu zum Waschen des Gases ca. 50 l Wasser. Der Prozeß geht unter der Formel:

$$2\,Al + 6\,Na\,OH = 2\,Na_3\,Al\,O_3 + 3\,H_2.$$

Die ganze Apparatur kann der Luftschiffertruppe nachgeführt werden, der zu transportierende Materialaufwand beträgt nur 2,6 kg pro cbm Gas ohne Berücksichtigung des Wassers. Die Kosten sind pro Kubikmeter ca. 2,80 bis 3 Mark. Bei richtig durchgeführtem Vergasungsprozeß bleiben keine Rückstände übrig.

Die drahtlose Telegraphie bedient sich dieser Apparate, die bei sehr geringem Raumbedarf für eine stündliche Produktion von 10 cbm nur ein Gewicht von 157 kg haben.

2. Das Regenerativverfahren beruht auf der Zersetzung von Wasser, das 88,81 % Sauerstoff und 11,19 % Wasserstoff enthält, durch Überleitung von Wasserdampf über glühende Kohlen. Der dadurch frei werdende Sauerstoff wird durch Eisendrehspäne gebunden. unter Bildung von Eisenoxyduloxyd. Solches wird dann wieder durch das Generatorgas zu Eisen reduziert. Die ganze Manipulation wiederholt sich, sobald das Eisen wieder lebhaft glüht.

Das System Lane gestattet 94 % reinen Wasserstoff herzustellen, 1 cbm Gas erfordert ca. 3 kg bester Steinkohle. Die Apparatur ist nur für feststehende Anlagen verwendbar, da das dazu dienliche Mauerwerk keinen Transport zuläßt.

Der Prozeß spielt sich ab nach der Formel:

$$3\,Fe + 4\,H_2\,O = Fe_3\,O_4 + 8\,H.$$

Bei einem Kohlenpreis von 2 M. pro 100 kg stellen sich die Kosten für die Kohle auf 0,06 M. pro cbm.

Leistungen der einzelnen Apparate pro Stunde.

25 cbm 125 cbm 250 cbm 500 cbm.

Bei diesem Verfahren muß mit erheblicher Abnutzung der eisernen Retorten gerechnet werden, womit eine Verteuerung der Produktionskosten verknüpft ist.

3. Chemisches Verfahren durch Zersetzung von schmiedeeisernen Drehspänen in verdünnter Schwefelsäure.

Der chemische Prozeß beruht auf folgender Formel:

$H_2\,SO_4 + Fe = 2\,H + S\,O_4Fe$ (Rückstand ist Eisenvitriol als Nebenprodukt).

Daraus berechnet sich theoretisch, nach Professor Marchis, zur Gaserzeugung von 25 cbm der Bedarf an Eisen und Schwefelsäure wie folgt:

Eisen	56 kg
Schwefelsäure	98 „
Kristallisationswasser	126 „
Zur Auflösung bestimmtes Wasser	120 „
total	400 kg.

Daraus wird erzeugt:

Wasserstoff	2 kg
Mit schwefelsauren Salzen gesättigtes Wasser. .	398 „
	total 400 kg.

Zur Erzielung eines regelmäßigen Betriebes ergibt sich, daß es vorzuziehen ist, die Sättigung des schwefelsauren Wassers zu vermeiden, durch mindestens eine Verdoppelung des Wasserquantums, also statt 120 kg mindestens 240 kg Wasser oder dem 5- bis 6 fachen Volumen der Säure.

Bei stationärem Betrieb sind erforderlich pro cbm Gas ca. 3 kg Drehspäne und 4,7 kg Schwefelsäure. Unter Zugrundelegung eines Preises von 8,33 M. für die Säure und 6,60 M. für die reinen und ölfreien Drehspäne stellt sich der Preis eines Kubikmeters Gas an baren Auslagen auf rd. 60 Pf. Das nach diesem Verfahren gewonnene Gas enthält Arsen und ist daher giftig. Die Gefahr von Vergiftungen für die Bedienungsmannschaft wird damit verringert, daß arsenfreie Säure verwendet wird, die allerdings um 50 % teuerer ist. Es stellen sich dann die Herstellungskosten pro cbm Gas auf rd. 78 Pf. Zur Verdünnung der Säure wie zur Speisung des Waschers behufs sorgfältiger Reinigung des Gases ist ein Wasserquantum erforderlich von mindestens 10 fachem Quantum der Säure bei 60° Bé.

Muß das Rohmaterial aus speziellen Gründen den Truppen nachgeführt werden, dann ist also pro cbm erzeugtes Gas ein Gewicht von 7,7 kg an Material nötig.

Die fahrbaren französischen Gaserzeuger nach diesem Verfahren bieten gewisse Vorteile, allerdings zuungunsten der Erzeugungskosten, weil sie pro cbm Gas einen Aufwand von 4 kg Drehspäne und 8 kg Säure beanspruchen. Die Herstellungskosten belaufen sich pro cbm Gas auf 90 Pf. 1 cbm Gas erfordert also, wenn der Gaserzeuger mitgeführt wird, den Transport resp. Nachschub von 12 kg an Materialien, unter der Annahme, daß das nötige Wasser an Ort und Stelle vorhanden ist. Bei sorgfältiger Produktion ist ein spez. Gewicht des Gases von 0,15 zu erreichen, entsprechend einem Auftrieb von 1,1 kg pro cbm.

Die Apparatur setzt sich zusammen aus den beiden Entwicklern, in welche durch eine Dampfpumpe, die auch mit Hand betrieben werden kann, die mit Wasser verdünnte Säure eingepumpt wird. Aus dem zweiten Entwickler gelangt das Gas in den Wascher und von da in den Trockner. Wegen der Gefahren für die Mannschaft ist bei der Deutschen Luftschifferabteilung das vorstehend beschriebene Säureverfahren aufgegeben und wird meist elektrolytisch gewonnener Wasserstoff zum Füllen der Luftschiffe und Fesselballons genommen.

Größe resp. Leistung der fahrbaren Gaszentralen für rapide Gaserzeugung (System Riedinger).

Modell Nr.	Leistung pro Stunde	Gewicht
I	50—60 cbm	1250 kg
II	100 „	1500 „
III	125 „	1800 „
IV	150 „	2100 „

4. Zersetzung von flüssigen Kohlenwasserstoffen. Nach diesem von Rincker und Wolter ausgearbeiteten Verfahren kann das Wasserstoffgas an jedem beliebigen Orte bei geringem Raumbedarf

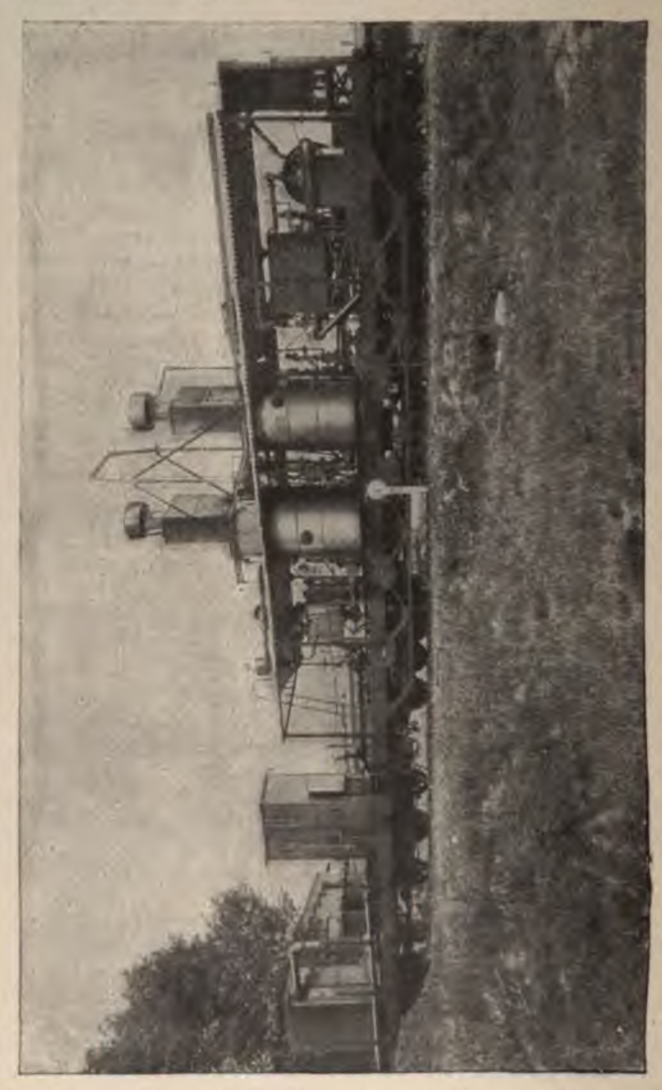


Fig. 426. Fahrbare Wasserstoffanlage System Rincker und Wolter.

sehr billig hergestellt werden. Das erzeugte Gas enthält im wesentlichen nur geringe Mengen von Stickstoff und hat ein spezifisches Gewicht von 0,087 bis 0,092.

Als Rohstoff für die Wasserstoffgaserzeugung dient diesem Verfahren rohes Erdöl, die Rückstände, welche bei der Erdöldestillation gewonnen

werden, oder das bei der Braunkohlendestillation hergestellte Öl, also Öle, welche im Inlande leicht und billig zu beziehen sind. An Stelle des Öls können auch Benzin, Petroleum, Benzol und ähnliche Stoffe verwendet werden. Weiter ist zur Herstellung des Wasserstoffes nach dem Rincker- und

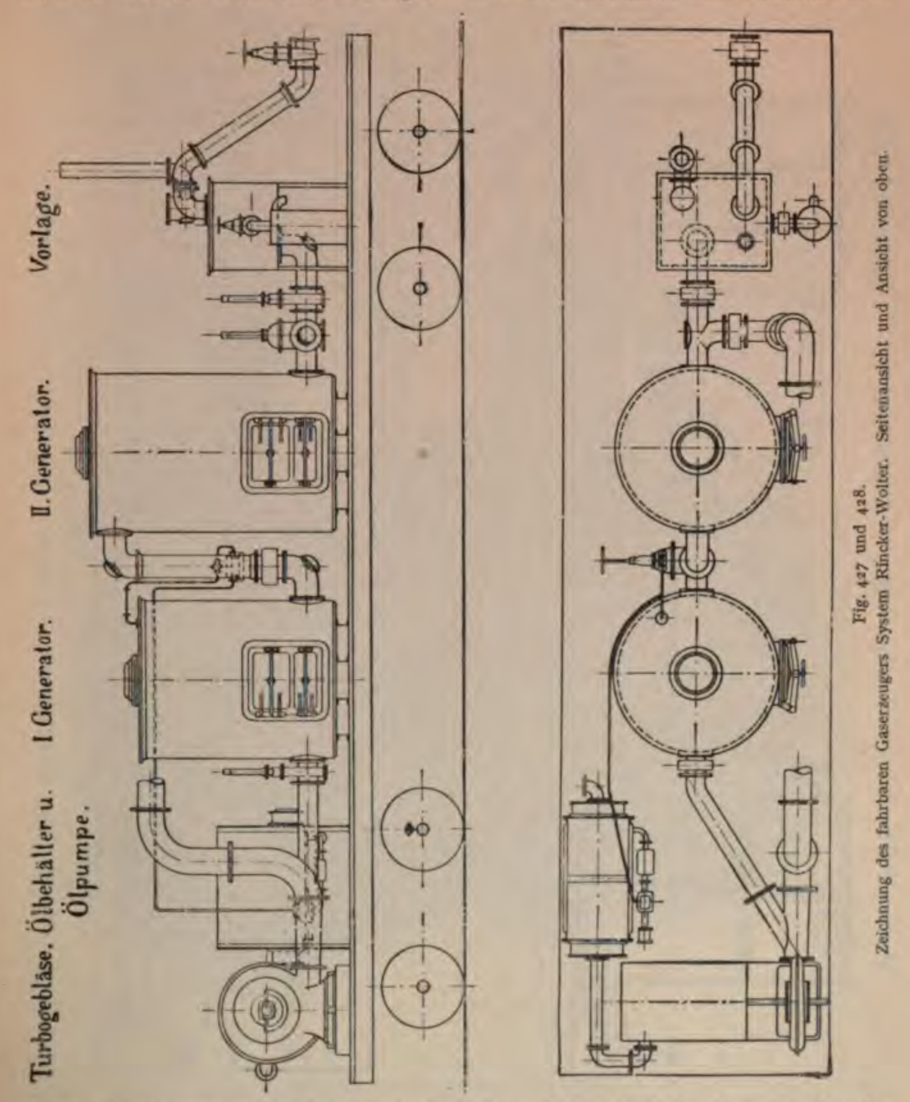


Fig. 427 und 428.
Zeichnung des fahrbaren Gaserzeugers System Rincker-Wolter. Seitenansicht und Ansicht von oben.

Wolter-Verfahren noch Koks erforderlich, welcher in jeder Gasanstalt oder Kokerei erzeugt wird. Statt Koks kann auch Holzkohle verwendet werden.

Die Berlin-Anhaltische Maschinenfabrik hat bereits eine Versuchsanlage für die Verkehrstruppen geliefert, welche auf zwei Eisenbahnwagen

von je 41,5 qm Ladefläche aufgebaut ist. Bei dieser Anlage beansprucht die Gaserzeugungsanlage nur einen Wagen, während auf dem zweiten Wagen die Kühler und Wascher aufgestellt sind.

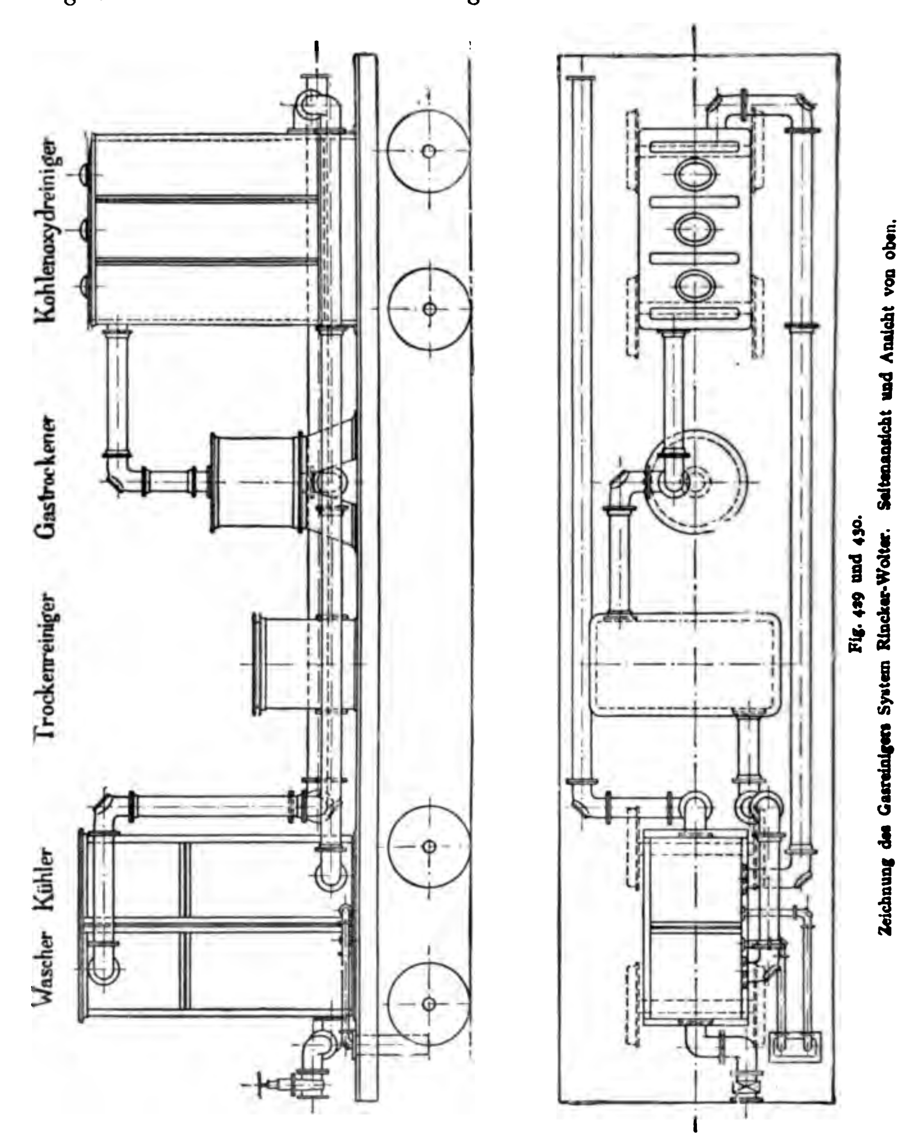


Fig. 429 und 430. Zeichnung des Gasreinigers System Rincker-Wolter. Seitenansicht und Ansicht von oben.

Den Hauptbestandteil der Gaserzeugungsanlage bilden zwei Generatoren oder Gaserzeuger. Jeder dieser besteht aus einem schmiedeeisernen Gehäuse, welches mit Schamottesteinen gefüttert ist. Zum Entfernen

von Schlacke und Asche sind Türen angeordnet, welche während des Gasens gasdicht schließen. Der obere Teil trägt die Füllöffnung zum Einschütten



Fig. 431.
Generatoren System Rincker und Wolter.

des Kokes. In den unteren Teil mündet die vom Gebläse kommende Windleitung. In den Deckel des ersten Generators ist die Einspritzvorrichtung für das Öl eingebaut.

Der zum Heißblasen des Kokes erforderliche Wind wird von einem Turbogebläse erzeugt, welches den erforderlichen Dampf von der Lokomotive erhält.

Das zur Vergasung kommende Öl wird durch eine Ölpumpe von einem Vorratsbehälter in den Generator gedrückt. Der Vorratsbehälter wird durch den Abdampf der Turbine beheizt, um das Öl gut vorzuwärmen.



Fig. 432. Gas-Wascher.

Bei der Inbetriebsetzung der Anlage werden die beiden Generatoren mit Koke beschickt und hochgefeuert. Durch Einschalten des Gebläses wird der Koke bis zur Weißglut heißgeblasen. Während dieser Zeit entweichen die Verbrennungsgase durch die geöffneten Generatordeckel und durch die darüber befindlichen Kamine ins Freie. Nachdem das Gebläse abgestellt und die Generatorklappen geschlossen sind, wird das Öl zugeführt.

Beim Einspritzen des Öles verwandelt sich dieses in Ölgas, welches gezwungen ist, durch den glühenden Kok beider Generatoren hindurchzuströmen. Hierbei werden alle schweren und leichten Kohlenwasserstoffe zersetzt, und es entsteht ein hochwertiges Wasserstoffgas mit 90 bis 96 %

reinem Wasserstoff. Da die Generatoren vor Beginn des Gasens noch mit Generatorgas gefüllt sind, so wird das zuerst entstehende Wasserstoffgas dazu verwendet, um die Generatoren auszuspülen. Zu diesem Zweck wird bei Beginn des Gasens ein Ventil geöffnet, welches in der den Generatoren nachgeschalteten Vorlage eingebaut ist. Durch dieses entweichen die zurückgebliebenen Generatorgase ins Freie.

Da durch die Zersetzung des Gases innerhalb der Brennstoffsäule Wärme verbraucht wird, so sinkt der Wärmegrad des Brennstoffes nach einiger Zeit so weit, daß keine vorteilhafte Gasentwicklung mehr stattfindet. Es wird alsdann die Ölzufuhr abgebrochen und von neuem heißgeblasen. Im Durchschnitt wird 2 bis 3 Minuten heißgeblasen und 20 Min. gegast.

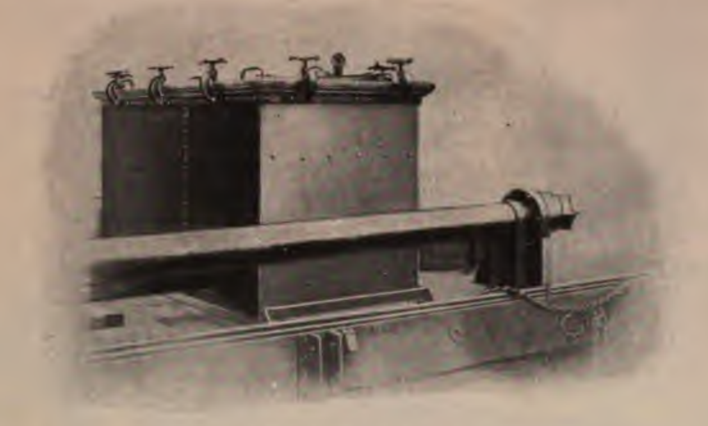


Fig. 433. Trockenreiniger.

Das den zweiten Generator verlassende Gas wird durch eine Vorlage geschickt, welche einen Wasserabschluß hat, um ein Zurückströmen des Gases während des Heißblasens des Kokes zu verhindern.

Von der Vorlage kommend, durchströmt das Gas einen Wascher, in welchem es von mechanischen Beimischungen, wie Asche und Ruß, gereinigt wird. Der Wascher besteht aus einem schmiedeisernen Gehäuse, welches mit Waschelementen angefüllt ist. Der Wascher wird von oben durch Wasser berieselt. Der Gasstrom tritt unten ein und wird durch die versetzte Anordnung der Stäbe fortwährend geteilt. Alle Teile des Gasstromes bestreichen die berieselten Flächen, und es findet dadurch eine außerordentlich kräftige Waschung des Gases statt.

Das den Wascher verlassende Gas wird durch einen Trockenreiniger geleitet, in welchem es von etwaigen schwefligen Beimengungen befreit wird. Der Reiniger ist mit Holzhorden ausgerüstet und mit einer besonderen Reinigermasse gefüllt.

Um dem Gase die Feuchtigkeit zu entziehen, wird es durch einen Schwefelsäuretrockner geschickt.

Zuletzt wird noch dem Gase durch ein besonderes Verfahren das Kohlenoxyd in einem Ofen entzogen, welcher bei fahrbaren Anlagen mit Ölgas geheizt wird.

Vom Kohlenoxydwascher strömt das Gas noch durch einen Kühler, welcher mit dem Wascher eng zusammengebaut ist. Die Analyse des den Kühler verlassenden Gases ergibt ungefähr die folgende Zusammensetzung:

CO_2 = 0,0 %
$Cn\,Hm$ = 0,0 „
O = 0,0 „
CO = 0,4 „
CH_4 = 0,0 „
H = 98,4 „
N = 1,2 „



Fig. 434. Schwefelsäuretrockner.

Das spezifische Gewicht des gereinigten Gases richtet sich nach der Beschaffenheit des verwendeten Öles und beträgt 0,087 bis 0,092, entsprechend einem Auftrieb von 1175 bis 1180 g.

Die Anlagekosten der oben dargestellten Anlage sind verhältnismäßig niedrig. Der Verschleiß ist ein ganz geringer. Nur die Schamottefütterung der Generatoren bedarf der zeitweiligen Ausbesserung.

Je nach Bedürfnis kann die Anlage nur wenige Stunden oder Tage, Wochen und Monate lang ununterbrochen in Betrieb gehalten werden; die Feuer können gedämpft oder ganz gelöscht werden. Zur Bedienung der ganzen Anlage sind, abgesehen von der Kokzuführung, nur zwei Mann erforderlich.

Da das Rohmaterial des Wasserstoffgases ein äußerst billiges ist, so ist der Herstellungspreis des Wasserstoffes nach diesem Verfahren gering.

Die Kosten für die Herstellung von 1 cbm Wasserstoffgas betragen je nach der Größe der Anlage, der Betriebsdauer, der Art des Öls 10,5 bis 14 Pf.

5. W a s s e r z e r s e t z u n g d u r c h E l e k t r o l y s e. Sie beruht auf der Zersetzung von destilliertem Wasser, dem 10% Pottasche zugesetzt wird, in seine Bestandteile Wasserstoff und Sauerstoff. Zur Erzeugung von 2 cbm Wasserstoff und 1 cbm Sauerstoff ist eine elektrische Energie von 12 KW nötig, womit 140 g Wasser zersetzt werden. Die Apparate bestehen aus einer Reihe hintereinander geschalteter Zellen. Deren Elektroden sind gußeiserne Platten, welche nach Art einer Filterpresse ausgebildet sind. Zwischen den Elektroden befinden sich widerstandsfähige Diaphragmen, welche gleichzeitig als Isolierung und zur Dichtung der Platten dienen. Durch Bohrungen in den Platten werden die an der Oberfläche der Elektroden erzeugten Gase in zwei verschiedene Kanäle geleitet, durch welche sie mit der mitgerissenen Flüssigkeit in die Gasabscheider gelangen. Hier trennen sich die Gase von der Flüssigkeit, die durch einen gemeinsamen Kanal wieder in diese Kammern zurückkehrt. Der Umlauf der Flüssigkeit findet also selbsttätig beim Einschalten des elektrischen Stromes statt.

Das Verfahren ist nur dort rationell, wo die elektrische Energie (Wasserkraft) baldigst erzeugt werden kann. Andernfalls nur dann, wenn der gleich-

zeitig erzeugte Sauerstoff verwertet werden kann. Dies ist meist der Fall, da zu vielen chemischen Prozessen, zum Schweißen etc., ferner in der Krankenpflege zur Rettung Erstickter etc., der Sauerstoff eine steigende Verwendung findet. Der Preis pro cbm Sauerstoff beträgt meist 3 M. Auch in der Luftschiffahrt hat der Sauerstoff eine steigende Verwendung gefunden, da im letzten Jahre zu wissenschaftlichen Zwecken viele Hochfahrten in Freiballons stattgefunden haben und in steigendem Maße weiter

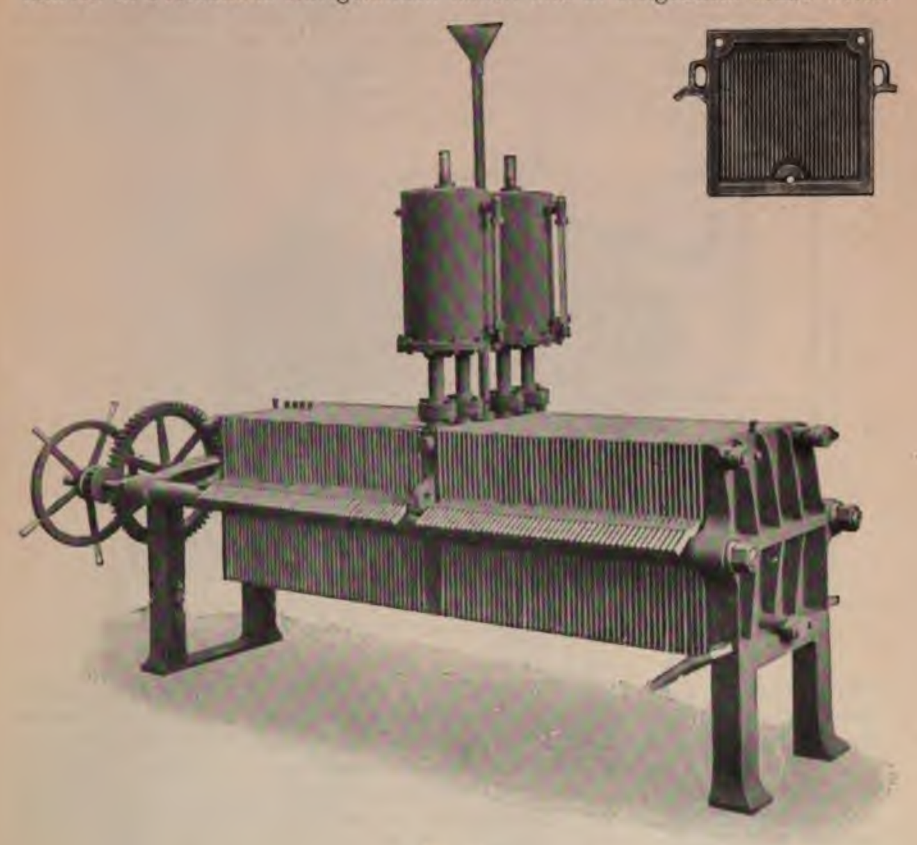


Fig. 435.
Elektrolytischer Gaserzeuger System Schmidt (Riedinger).

stattfinden. Hierbei wird jetzt in Stahlflaschen komprimierter Sauerstoff mitgeführt und sind besondere Reduzierventile und Atemapparate konstruiert worden.

Zum Transport der Gasflaschen sind außer den bereits früher benutzten besonderen Gaswagen zum Ziehen durch Pferde, im vergangenen Jahre Automobil-Gaswagen gebaut worden. Seitens der „Neuen Automobil-Gesellschaft" in Oberschöneweide war ein solches Gasautomobil auf der „Ila" in Frankfurt a. M. ausgestellt. Die deutsche und mehrere andere

Armeeverwaltungen besitzen auch besonders zum Gasflaschentransport eingerichtete Eisenbahnwagen, auch mehrere chemische Fabriken, die sich mit der Lieferung von komprimierten Gasen befassen, wie Griesheim-Electron in Griesheim-Frankfurt und Bitterfeld.

Die Pumpen zur Kompression von Gasen sind im letzten Jahre wesentlich verbessert worden. Die neuesten Kompressoren werden liegend gebaut und arbeiten in drei Stufen, wobei das zu verdichtende Gas (bzw. Luft) auf einen Druck von maximal 200—220 Atm. Überdruck komprimiert wird. Das Gas von atmosphärischer Spannung wird von dem doppeltwirkenden Niederdruckzylinder auf ca. 5—6 Atm. absolut verdichtet und gelangt alsdann in den Niederdruckkühler, wo ihm die Kompressionswärme entzogen wird. Alsdann wird das Gas in dem Mitteldruckzylinder auf einen



Fig. 436.
Elektrolytischer Gaserzeuger System Schuckert.

Druck von ca. 25—36 Atm. gedrückt. Die hierbei entstehende Kompressionswärme gibt das Gas in dem Mitteldruckkühler an das Kühlwasser ab. In dem Hochdruckzylinder wird alsdann das Gas auf den erforderlichen Enddruck gebracht und die hierbei sich entwickelnde Wärme wiederum in einem Hochdruckkühler an das Kühlwasser abgegeben. Das gekühlte Gas strömt dann in die Stahlflasche, in der es überallhin transportiert werden kann.

Elektrolyseure für Luftschifferzwecke (Patent Schmidt)
von A. Riedinger, Augsburg.

Produktion in 24 Stunden	Anzahl der Elektrolyseure	Anzahl Platten der Elektrolyseure
150	2	95
260	3	95
300	3	108
600	6	216

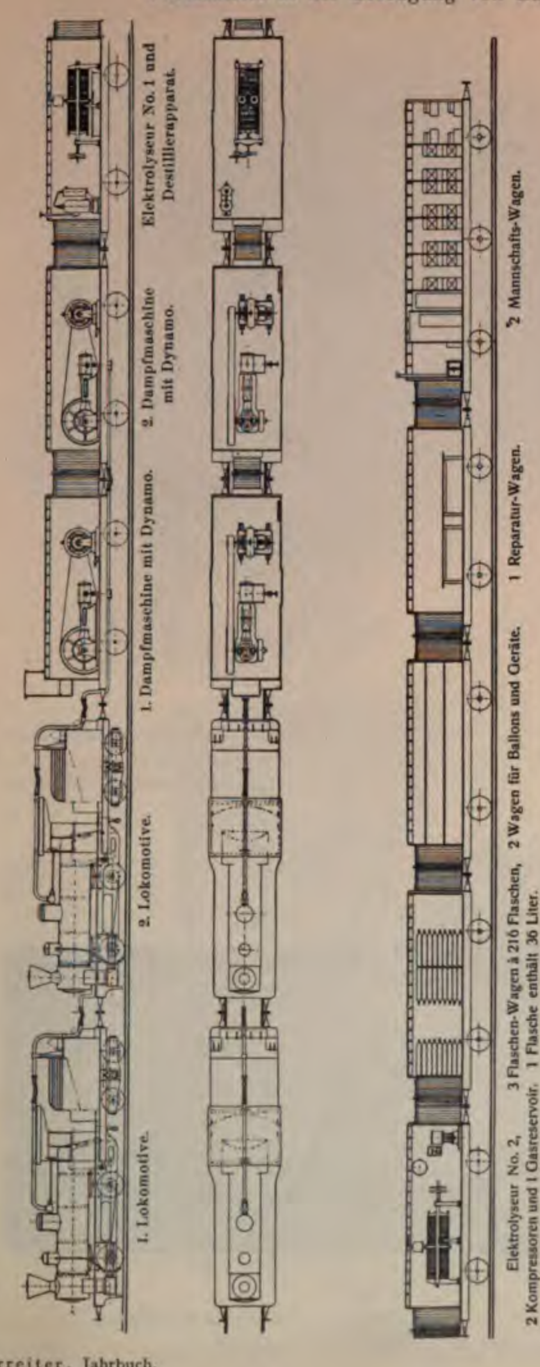


Fig. 437.

Zeichnung der fahrbaren Gaserzeuger-Anlage nach dem elektrolytischen Verfahren von Riedinger mit Gas- und Reparaturwagen. Seitenansicht und Ansicht von oben.



Fig. 438.
Gasflasche von Riedinger.

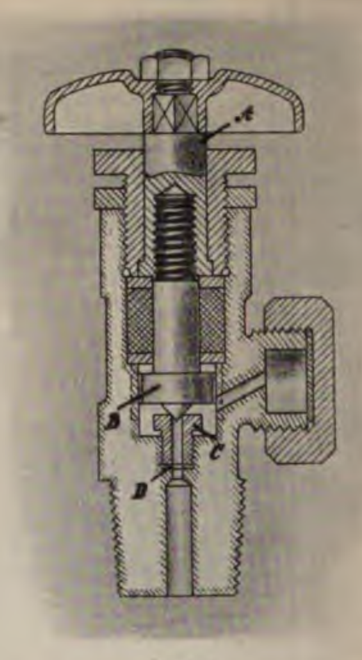


Fig. 439.
Wasserstoffventil für Gasflaschen der Maschinenfabrik Sürth.

A = Ventilspindel, *B* = Ventilkegel (Stahl gehärtet), *C* = Ventilsitz (Stahl weich), *D* = Dichtungsscheibe (Vulkanfiber).

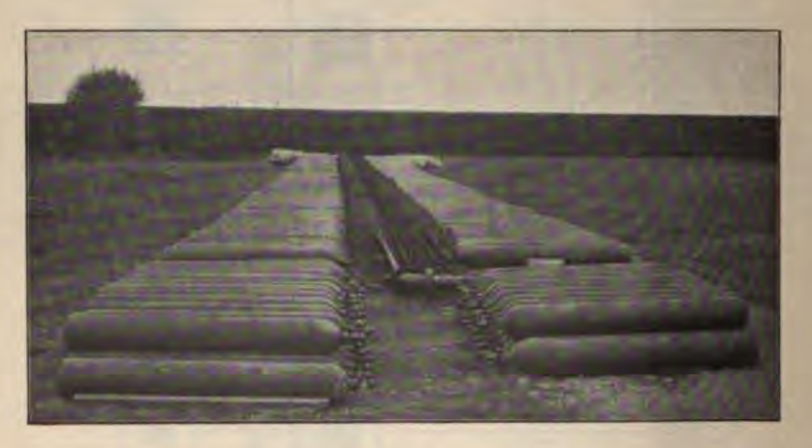


Fig. 440.
Gasflaschen-Lager für eine Ballonfüllung an die Rohrleitung angeschlossen.
Gasflaschen für die Füllung eines Luftschiffes.

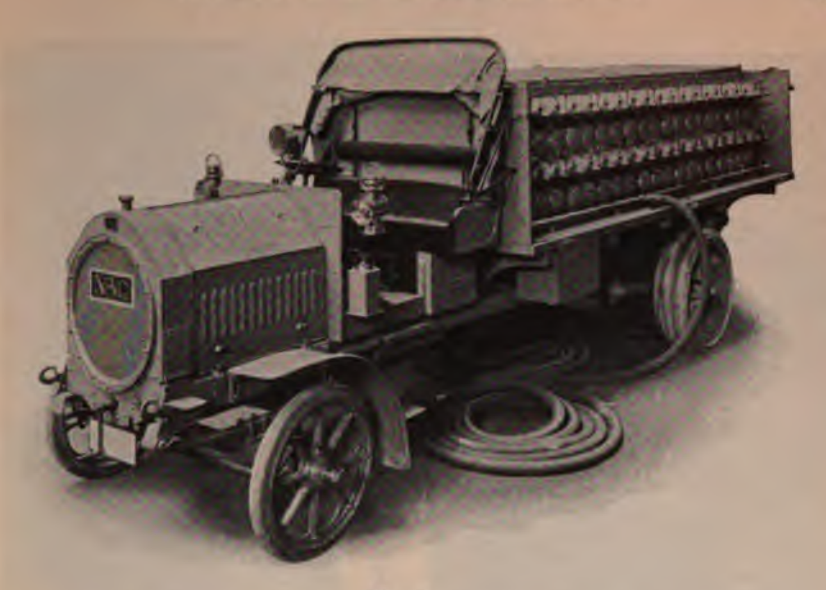


Fig. 441.
Automobil zum Transport von Gasflaschen der „Neuen Automobil-Gesellschaft".

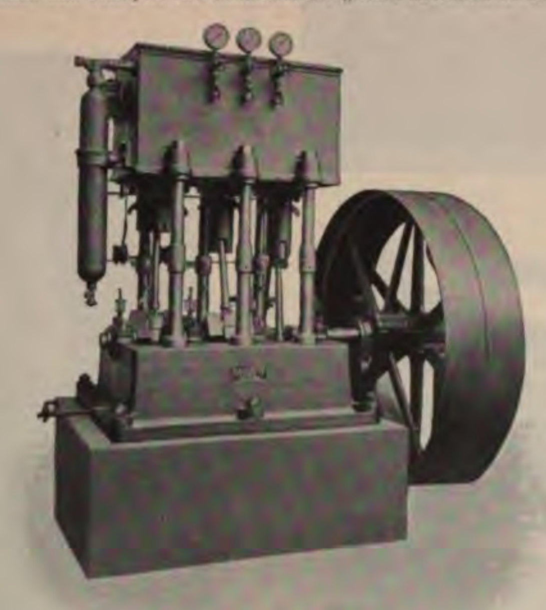


Fig. 442.
3stufiger Gaskompressor von Riedinger für Riemenantrieb.

Fig. 443.
3 stufiger Gaskompressor von G. A. Schütz, Wurzen, für Riemenantrieb.

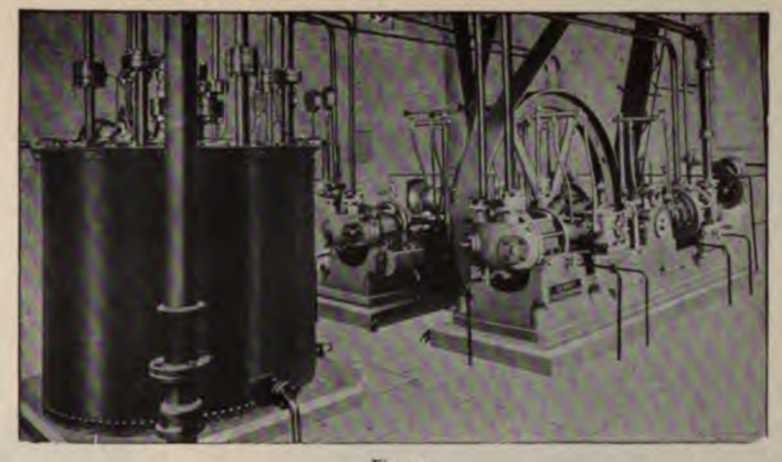


Fig. 444.
2 stufige Kompressoranlagen mit doppeltwirkenden Kompressoren. System Schuckert.



Fig. 445. Ansicht von der Seite der Dampfmaschine.



Fig. 446. Ansicht von der Seite des Kompressors.

Fig. 445 und 446. 2 stufiger Kompressor mit direktem Dampfmaschinen-Antrieb der Maschinenfabrik „Sürth".

Zusammenstellung der Wasserstoff-Fabriken in Deutschland.

Carboniumswerke in Friedrichshafen a. B. und Offenbach a. M.
Chemische Fabrik von Heyden in Weißig bei Großenhain.
Continentale Gas-Gesellschaft in Dessau.
Chemische Fabrik „Griesheim-Electron" in Griesheim bei Frankfurt a. M. und in Bitterfeld.
Gerling, Holz & Cie., Altona (Elbe).
Deutsche Sauerstoffwerke, Düsseldorf.
G. Hildebrandt, Spandau.
Internationale Wasserstoff-Aktiengesellschaft, Frankfurt a. M.
Wasserstoffabrik Gersthofen bei Augsburg.
Zorn & Hense, Grefrath bei Crefeld.

VIII. Waffen zur Bekämpfung von Luftschiffen.

Der Einführung der Luftschiffe in den verschiedenen Armeen haben die Waffentechniker nicht tatenlos zugesehen, sondern Spezialwaffen zur Bekämpfung der Luftschiffe konstruiert.



Fig. 447. Ballonkanone „System Ehrhardt" der Rheinischen Metallwarenfabrik.

Als solche Waffen kommen namentlich Ballonkanonen in Betracht, die so konstruiert sind, daß in jedem beliebigen Winkel gegenüber der Horizontalen geschossen werden kann.

Es sind jedoch auch besondere Geschosse zur Bekämpfung der Ballone und Luftschiffe notwendig und kann wohl als bestes das Brandgeschoß der Firma Krupp bezeichnet werden. Bei diesem Geschoß wird die Flugbahn durch einen ausströmenden Rauch sichtbar gemacht. Bei einem Treffer werden die aus den Brandlöchern des Geschoßes austretenden Flammen beim Durchschlagen der Gashülle das Gas entzünden.

Bei den Schießversuchen gelang es wiederholt, auf Entfernungen von ca. 1500 m Fesselballone mit diesem Geschoß zu vernichten.

Auf einem anderen Prinzip beruhen die Ballongeschosse von Lenz in Groß-Lichterfelde, von Ehrhardt in Düsseldorf und Hartbaum in Essen.

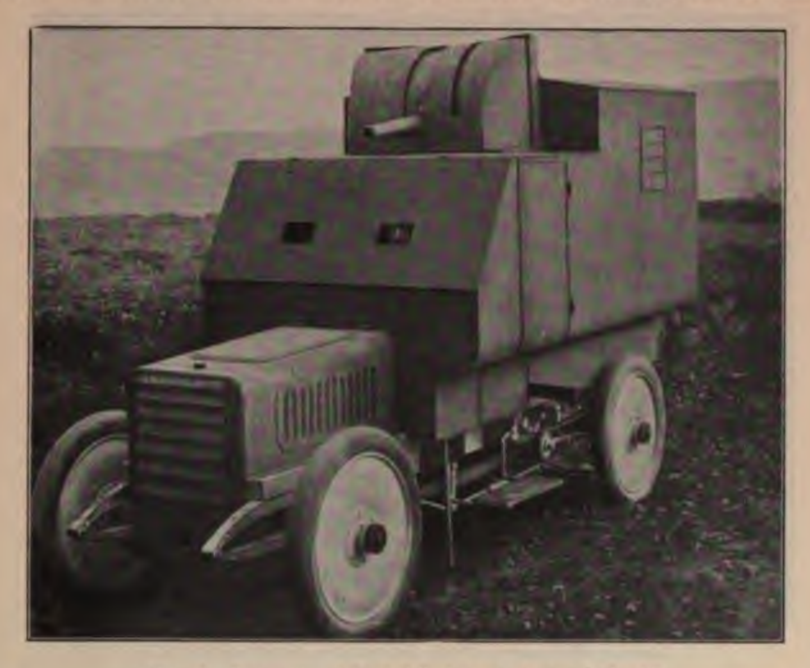


Fig. 448. Panzerautomobil mit Ballonkanone „System Ehrhardt".

Bei den Geschossen von Lenz und Ehrhardt werden durch die Rotation des Geschoßes, nachdem es das Geschützrohr verlassen hat, Messer herausgeschleudert, die beim Auftreffen auf die Ballonhülle diese zerreißen und außerdem eine Perkussionszündung im Geschoß in Tätigkeit setzen, so daß es explodiert und den Ballon zerreißt. Das Geschoß von Lenz besteht aus zwei Teilen, wovon der hintere Teil aus einer Aluminiumkapsel besteht, also verhältnismäßig leicht ist und daher, wenn vom Geschoß getrennt, durch den geringen Widerstand zurückbleiben soll. Diese Kapsel enthält Chemikalien, welche sich am Gasinhalt des Ballons entzünden und so dessen Verbrennung einleiten.

Beim Geschoß von Hartbaum wird die Verbrennung durch eine Platinschwammpille eingeleitet. Das Geschoß enthält außerdem eine Spreng-

ladung und einen Behälter mit komprimiertem Sauerstoff, welcher, mit dem Ballongas vermischt, Knallgas bildet.

Die Kölner Pulverfabrik bringt für die Beschießung von Luftschiffen ein neues Geschoß heraus. Bis jetzt war bekanntlich die Beschießung von Luftschiffen schwierig, weil die Geschoße fast senkrecht gerichtet werden müssen und bei Aufschlagen auf der Erde eine große Gefahr für die eigenen Truppen sind. Das neue Geschoß, das nun die Kölner Fabrik fabriziert, soll die Eigenart haben, daß beim Aufschlagen auf der Erde keine Explosion erfolgt. Die Versuche, die von seiten der Firma gemacht worden sind, sind



Fig. 449. Militärautomobil mit Ballonkanone „System Ehrhardt".
(Versuchsausführung noch nicht endgültig eingeführt.)

gut ausgefallen und werden jetzt seitens der Militärbehörde weitere Versuche mit dem neuen Geschoß vorgenommen.

Die Ballonkanonen besitzen natürlich alle Neuerungen, die sich bei Geschützen überhaupt bewährt haben, wie Rohrrücklauf mit Flüssigkeitsbemse, Federvorholer, Zielfernrohr usw. Das Kaliber der Ballonkanonen, welche von Krupp in Essen gebaut werden, beträgt 6,5 cm, das der Rheinischen Metallwarenfabrik 5 cm. Die Geschütze werden mit besonderer Feldlafette gebaut, deren Räder bei dem Geschütz von Krupp jedes für sich geschwenkt werden können, so daß das Geschütz sehr schnell um einen Zapfen im Lafettenfuß gedreht werden kann. Ebenso werden die Geschütze mit Schiffslafette geliefert und ferner auf Automobilen montiert, um Ballons und Luftschiffe verfolgen zu können.

Unter Umständen lassen sich natürlich auch die gewöhnlichen Feldgeschütze zur Beschießung von Ballonen benutzen und finden fortgesetzt diesbezügliche Übungen, namentlich auf dem Artillerieschießplatz in Jüterbog statt. Solche Übungen haben auch im vergangenen Jahre stattgefunden. Für die Beschießung von Fesselballonen ist bereits ein besonderes Schießverfahren ausgebildet. Rechts und links von der Batterie, welche den Ballon beschießen soll, wird möglichst weit vorwärts ein Beobachtungs-

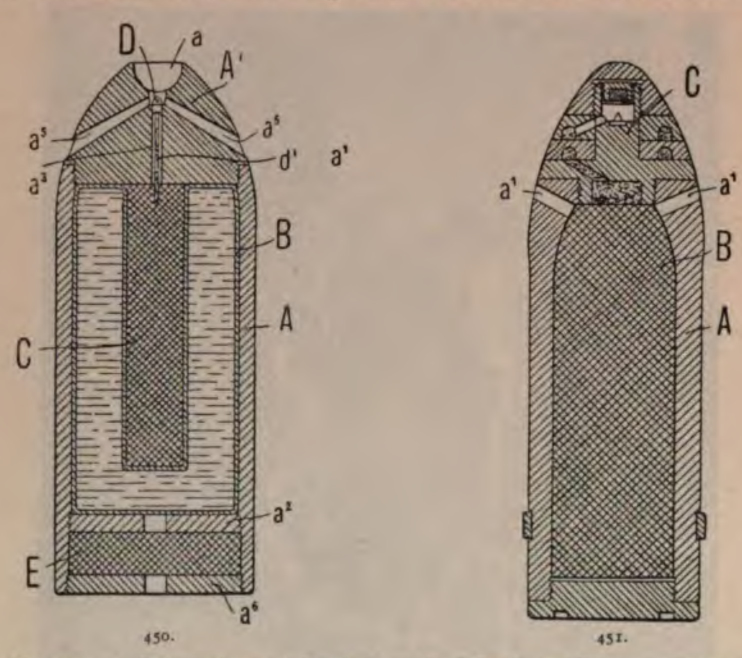


Fig. 450 u. 451. Ballongeschosse mit Brandsatz, um durch Rauch- und Flammenentwicklung die Flugbahn sichtbar zu machen.

450. Brandgeschoß System Hartbaum, Essen.
A = Wandung des Geschoßes, *B* = Behälter, gefüllt mit flüssigem Sauerstoff, *C* = Sprengladung, *D* = Pille aus Platinschwamm, *E* = Brandsatz.

451. Brandgeschoß, System Krupp.
A = Geschoßkörper,
B = Brandsatz,
C = Zeitzünder,
a = Löcher zum Austritt der Flammen der Brandmasse

offizier postiert. Jeder dieser Beobachter legt auf seiner Karte seinen Standpunkt fest und visiert im Gelände genau den Ort, über welchem der Ballon für ihn scheinbar schwebt. Von diesem Punkt und dem Punkt des Beobachters wird auf der Karte eine Linie nach dem Punkt des Beobachters gezogen. Nach diesen beiden Karten kann der Batteriechef die ungefähre Entfernung des Ballons bestimmen und beschießt dann den Ballon mit Schrapnellbrennzündern. Während dieser Beschießung beobachten die Beobachtungsoffiziere von ihrem Standpunkt die Sprengpunkte und signalisieren dieselben dem Batteriechef, der dementsprechend die Geschütze richtet. Ist auf diese Weise der Fesselballon auf etwa 100 m eingegabelt, so wird mit

Salvenfeuer so lange geschossen, bis der Fesselballon fällt. Bei den Übungsschießen gelingt dies meist schon nach verhältnismäßig kurzer Zeit. Über Erfolge im Kriege ist noch nichts bekannt geworden, da in den letzten Kriegen der Fesselballon noch keine bedeutende Rolle gespielt hat.

Im August 1910 fanden am Rügenwalder Strand unter der Leitung des Majors Groß Ballon-Schießübungen statt. Am Strande waren eine



Fig. 452. Französisches Maschinengewehr, eingerichtet zum Schießen in steilem Winkel, um Flugapparate anzugreifen.

Anzahl Geschütze der Garde-Feld-Artillerie aufgefahren, während die Ballone, nach denen geschossen wurde, von dem Kreuzer »Undine« aufstiegen. Anfangs hatten die Übungen unter der Ungunst der Witterung zu leiden, später, bei besserem Wetter, wurden befriedigende Resultate erzielt. Ein vom Kreuzer »Undine« weit ins Meer hinaus geschleppter Ballon wurde bald durch einige Schüsse heruntergeholt. Ein anderer großer Ballon ist durch ein in dem Ballon explodiertes Geschoß auf dem Meere verbrannt.

An den Ballon-Schießübungen nahm auch ein Vertreter der Firma Krupp in Essen, welche die Geschütze geliefert hatte, teil.

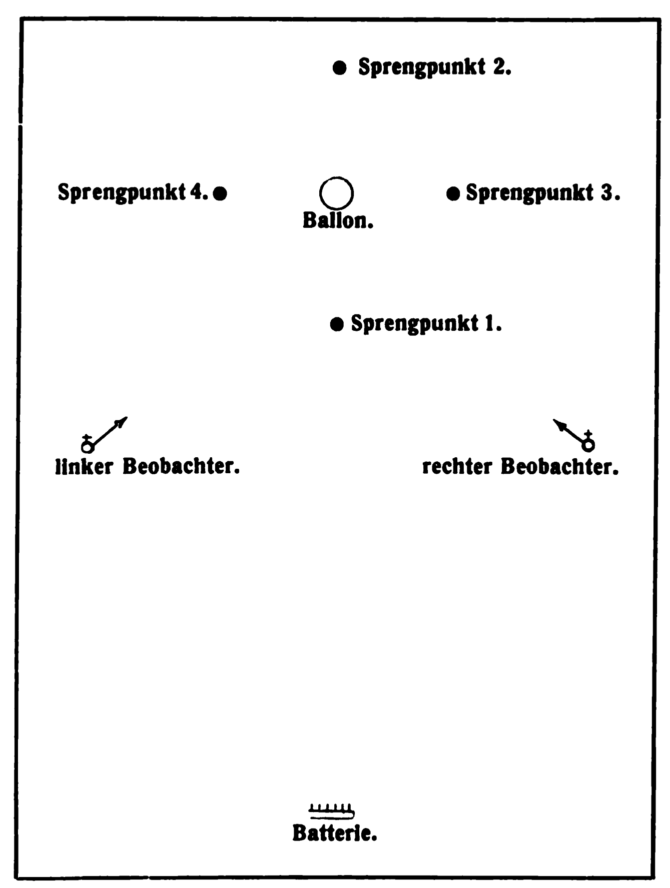


Fig. 453. Darstellung des Schießverfahrens gegen Fesselballone.

Es sind ferner Vorschläge aufgetaucht, die Flugmaschinen zur Bekämpfung der Luftschiffe und Fesselballons im Kriege zu benutzen. Über Versuche in dieser Richtung ist jedoch noch nichts bekannt geworden. Von der Firma Gebr. Voisin in Paris ist aber bereits ein Zweidecker für 2 Personen gebaut worden, der mit einem Maschinengewehr ausgerüstet ist.

IX. Flugplätze und Flugfelder.

Zur Veranstaltung von Wett- und Schauflügen, vor allem aber zum Erlernen des Fliegens, sind geeignete freie Felder notwendig. In der ersten Zeit und auch jetzt noch dienten zum Fliegenlernen namentlich die Exerzierplätze der Militärverwaltung. So ist das älteste Flugfeld der Welt, Issy-les-Moulineaux bei Paris, ein militärischer Übungsplatz, ebenso wie das



Fig. 454.
Der älteste Flugplatz der Welt, das Exerzierfeld »Issy-les-Moulineaux« bei Paris.
Ankunft von Lambert auf Wright-Zweidecker nach seinem Fluge über Paris.

Tempelhofer Feld bei Berlin, auf welchem die ersten Schauflüge in Deutschland von Latham und Wright stattfanden. Später flog Orville Wright auf dem Bornstedter Felde bei Potsdam, ebenfalls ein militärischer Übungsplatz.

Das große Manöverfeld von Döberitz bei Berlin und der Exerzierplatz bei Darmstadt dienten schon im vorigen Jahre als Flugfeld.

Der erste besondere Flugplatz wurde bei Juvisy in Frankreich im Mai 1909 eröffnet. Die bedeutendsten Flugveranstaltungen fanden aber auf dem Flugplatz von Bethény bei Reims und bei Bordeaux statt.



platz Joha



Der bedeutendste Flugplatz in Deutschland ist der Flugplatz von Johannisthal bei Berlin, welcher im September 1909 eröffnet wurde. Eingerichtet wurde dieser Flugplatz von der für diesen Zweck gegründeten Deutschen Flugplatz-Gesellschaft, die Anfang 1910 in die »Flug- und Sport-Platz Berlin-Johannisthal, G. m. b. H.« umgewandelt wurde und von Major v. Tschudi geleitet wird.



Fig. 457. Transport der Kisten mit den zusammengelegten Flugmaschinen vom Bahnhof nach dem Flugplatz.

Auf diesem Flugplatz sind zurzeit 18 große Fliegerschuppen vorhanden, der größte dieser Schuppen kann 6 Flugmaschinen aufnehmen. Ferner haben die beiden größten Flugmaschinenfabriken Deutschlands Werkstätten auf diesem Flugplatz; die »Albatros«-Werke haben ihre Hauptwerk-



Fig. 458. Transport der Flugmaschinen zum Start.

statt dort errichtet, die »Flugmaschine Wright«, G. m. b. H., eine große Montagewerkstatt. Außerdem ist noch eine große Ballonhalle für Parseval- und Zeppelinluftschiffe im Bau. Der »Kaiserliche Aeroklub« besitzt auf dem Flugplatz einen Pavillon, ebenso die Albatroswerke. Selbstverständlich fehlen Tribünen und Restaurationen nicht, außer einem Hauptrestaurant bei der großen Tribüne ist noch ein ständig geöffnetes kleineres Restaurant vorhanden. Während der Flugwochen ist auch ein Post- und Telegraphenamt eingerichtet.

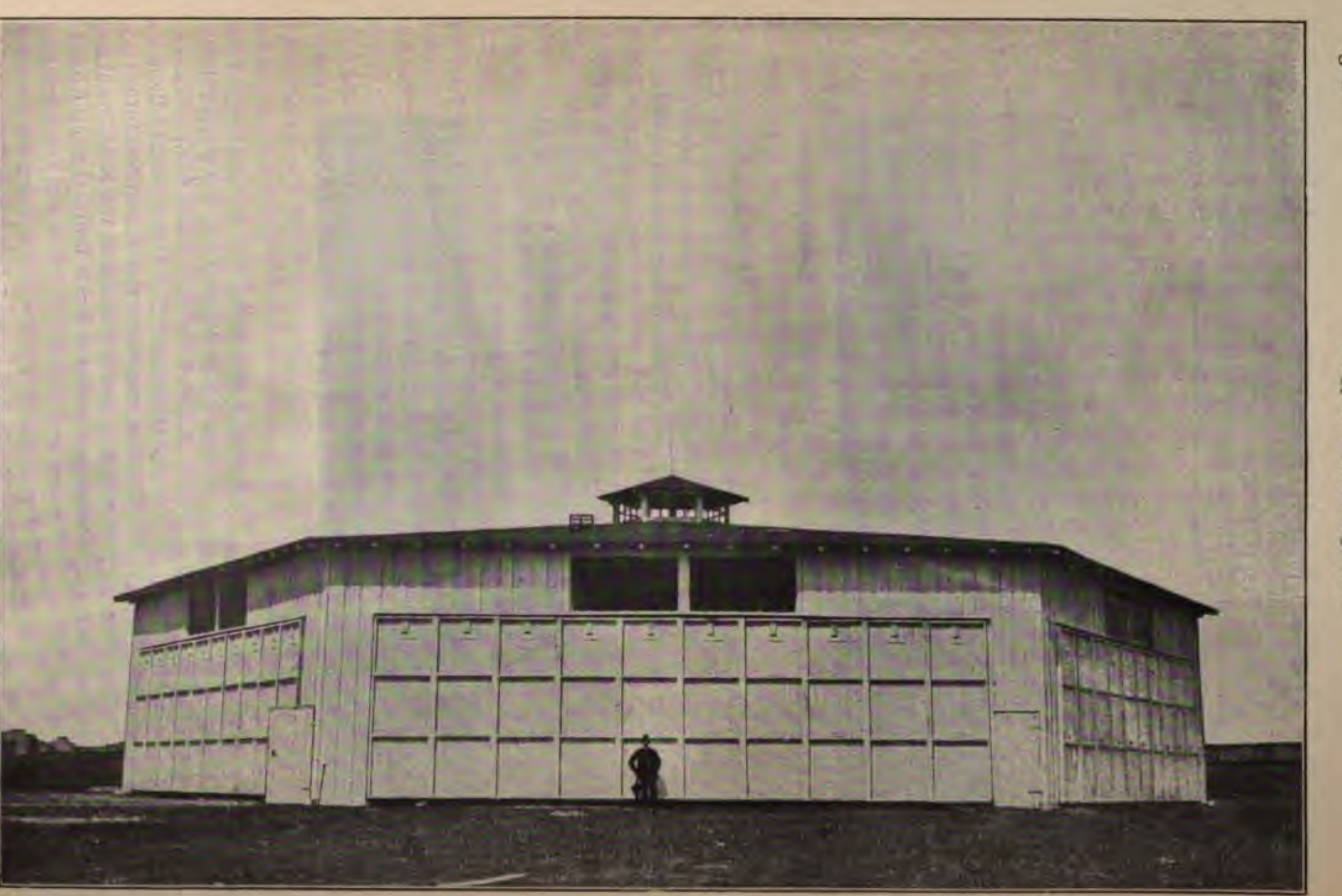
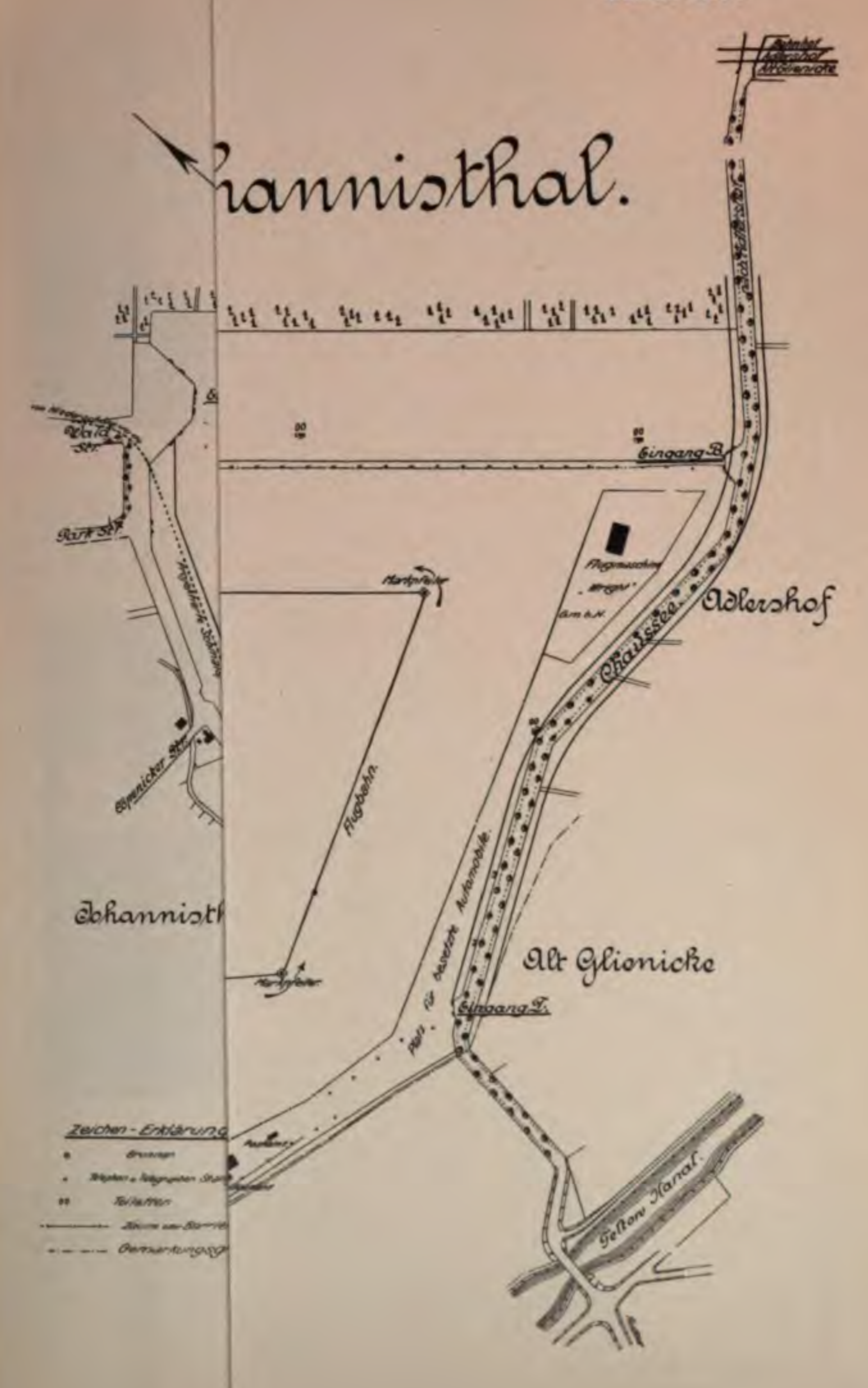
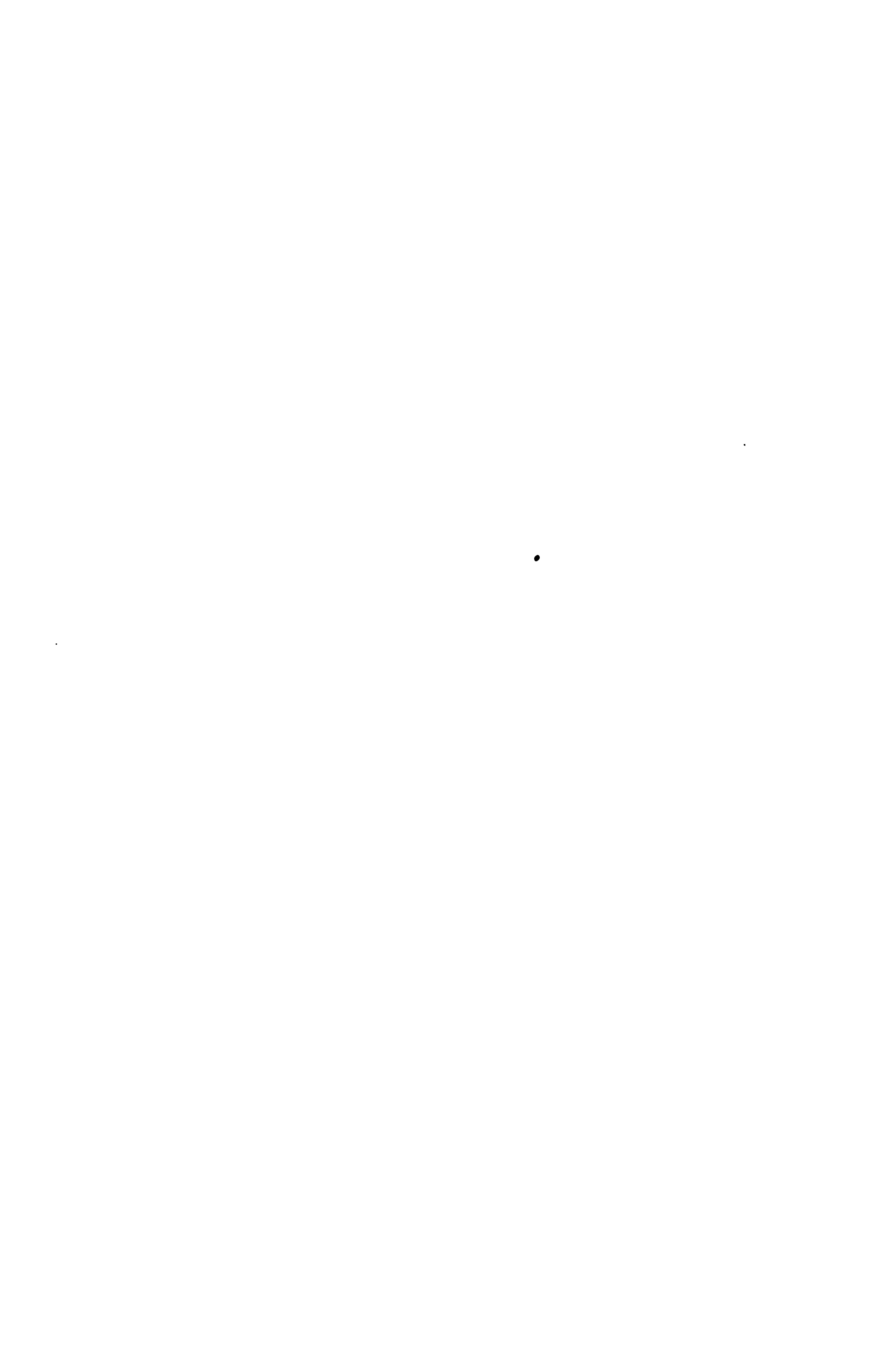


Fig. 459. Vermietungsschuppen nach System »Gramatzki« am Flugplatz Johannisthal-Berlin zur Aufnahme von 6 Flugzeugen.
Ausgeführt von der Ballonhallenbau- (Arthur Müller) Ges. m. b. H., Charlottenburg.

Tafel XV.



hannisthal.
Eingang B.
Adlershof
Chaussee
Flugbahn
Johannisth
Alt Glienicke
Eingang T.
Park Str.
Teltow Kanal.
Zeichen-Erklärung
Toiletten



Auf diesem Flugplatz sind die großen deutschen nationalen und internationalen Flugwochen 1909 und 1910 abgehalten worden, über diese Veranstaltungen wird an anderer Stelle berichtet.



Fig. 461. Albatroswerke in Johannisthal bei Berlin. Gesamtansicht.

Der zweite deutsche Flugplatz liegt etwas weiter von Berlin entfernt als Johannisthal, dafür aber direkt neben der Bahn, bei Bork i. d. Mark. Dieser Flugplatz wurde im Frühjahr 1909 von Rotgießer gegründet und



Fig. 462. Albatroswerke, das Innere der Montagehalle.

Flugplatz »Mars« genannt. Während wegen seiner günstigen Lage in der Nähe von Berlin und der günstigen Verkehrsgelegenheiten durch zwei Bahnlinien und zwei Bahnhöfe Johannisthal für Schau- und Wettflüge geeigneter ist, hat der Flugplatz »Mars« den Vorzug, daß er sehr eben und glatt ist und daher für Anfänger in der Fliegekunst zum Lernen sehr geeignet ist. Auch die ruhige Lage ist hierfür kein Nachteil. Auch auf diesem



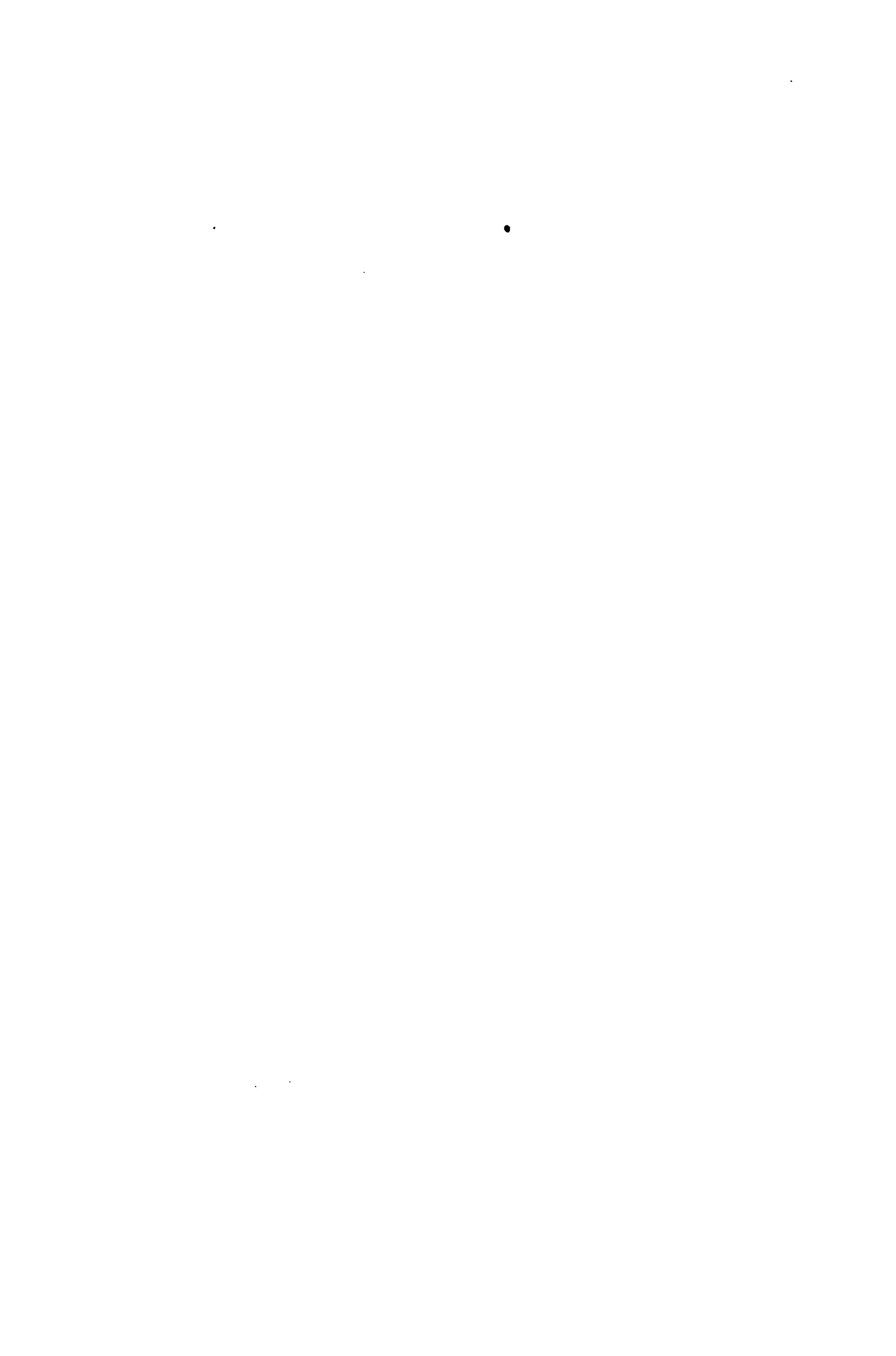
Fig. 463. Einblick in die Montagehalle der deutschen Wright Flugmaschinenfabrik.

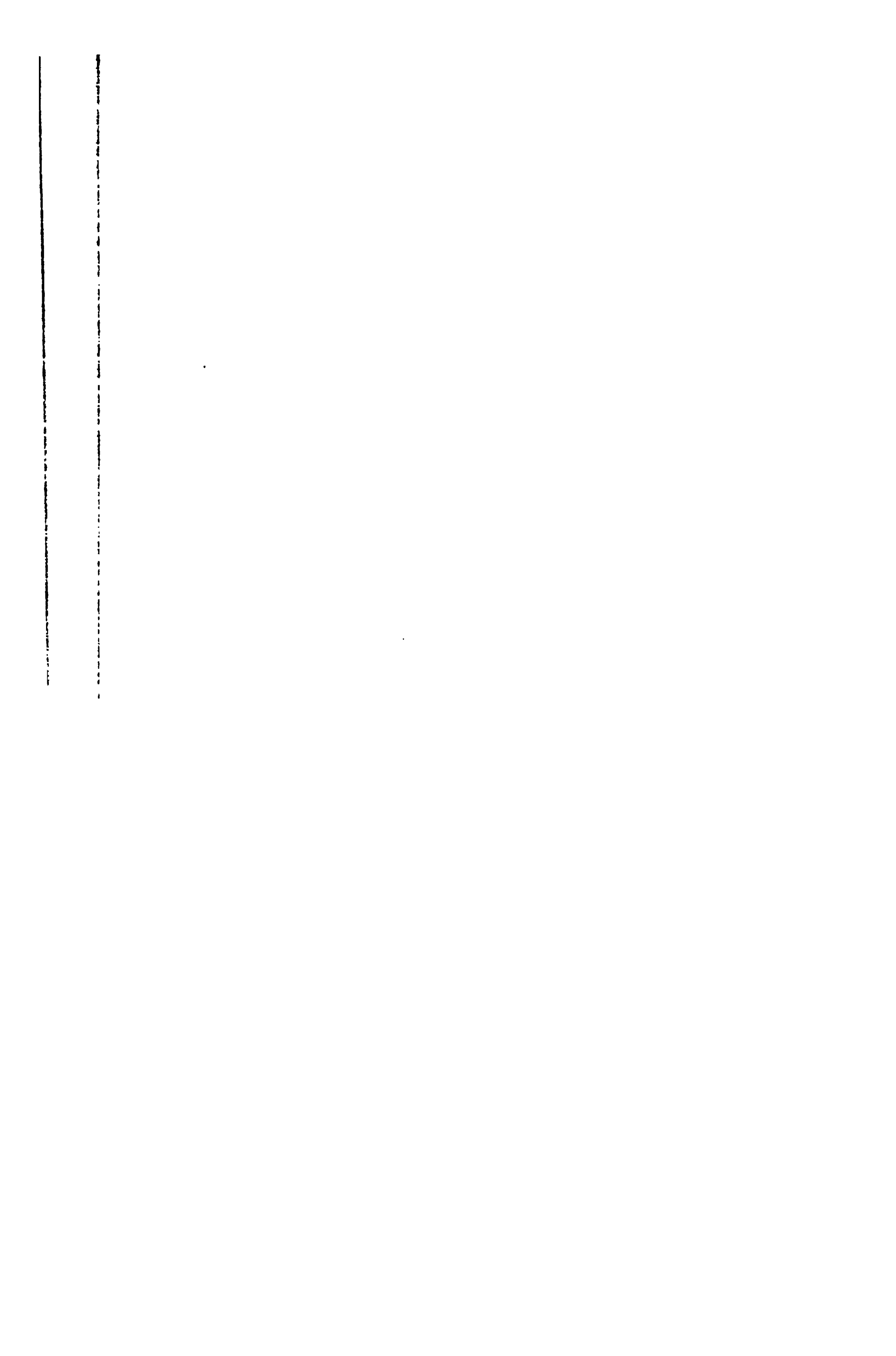


Fig. 464. Die Fliegerschuppen auf dem Flugplatz »Mars«.



Fig. 465. Werkstätten der Grade-Flugmaschinen-Fabrik auf dem Flugplatz »Mars« bei Bork.





Flugplatz entwickelt sich die Flugmaschinen-Industrie, und zwar hat dort Grade die Werkstätten zum Bau seiner Eindecker, die »Grade Flieger-

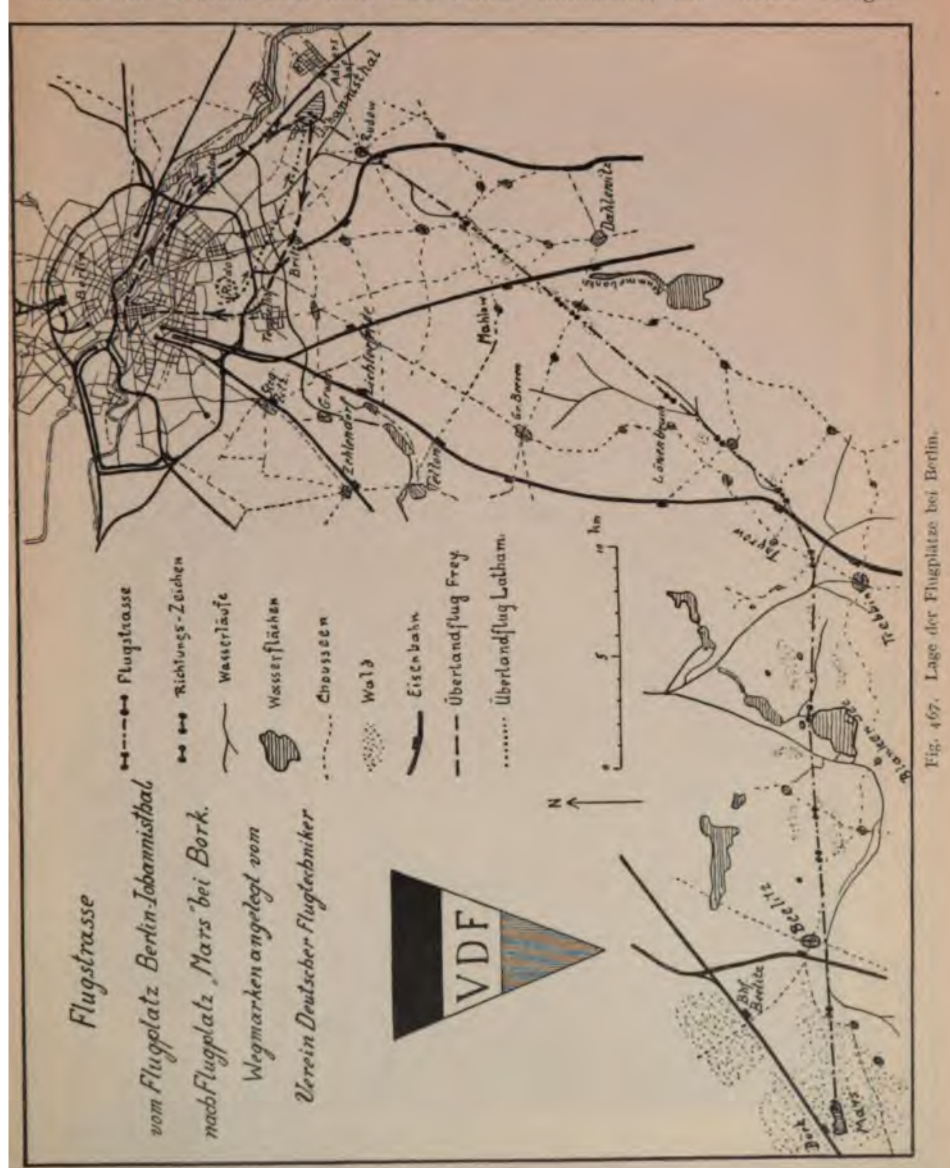
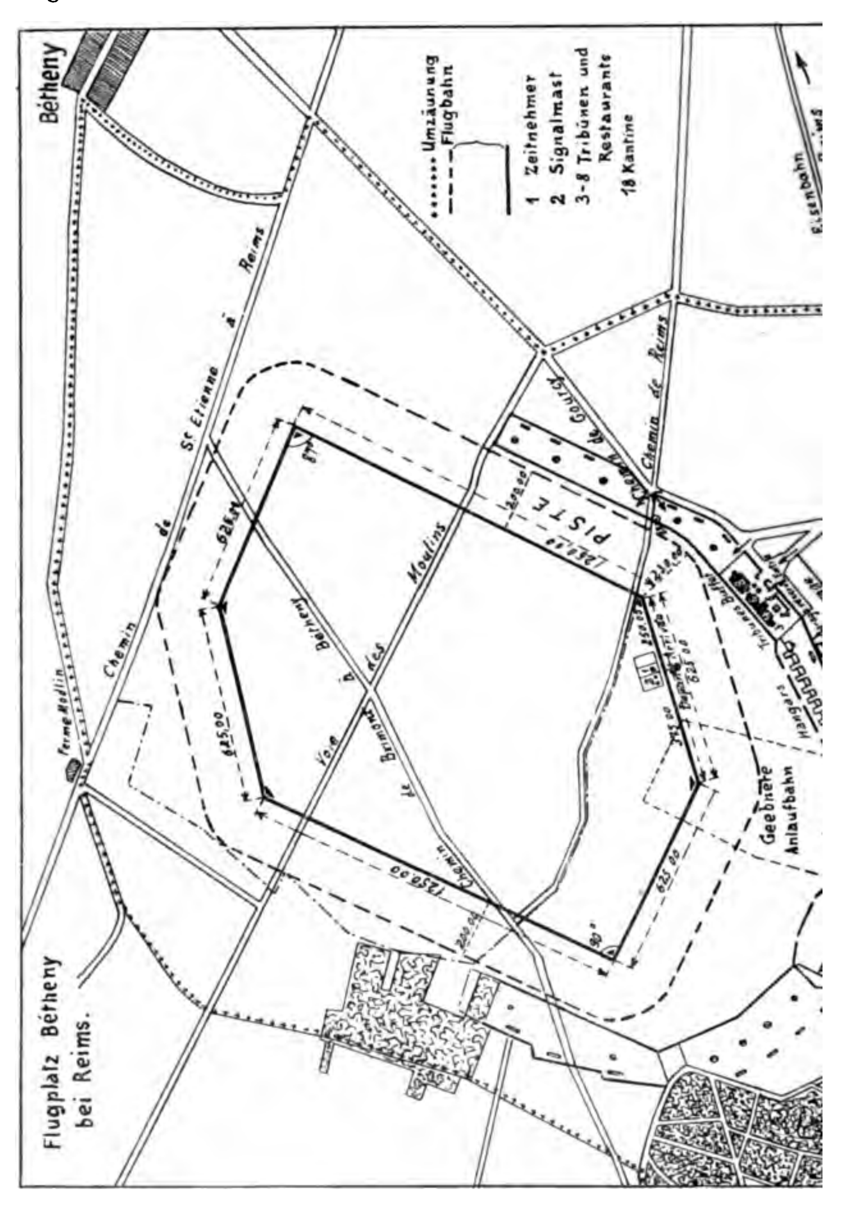


Fig. 467. Lage der Flugplätze bei Berlin.

Werke« errichtet. Auf dem Flugplatz »Mars« wird auch noch der Gleitflug geübt. Zwischen den beiden Flugplätzen ist durch den Verein deutscher Flugtechniker eine Markierung für einen Flugweg angebracht.

Gegenwärtig werden in der Nähe von Berlin noch zwei Flugfe gerichtet, bei Schulzendorf und bei Teltow.



In Süddeutschland hat München den größten Flugplatz, d die »Aviatische Akademie« in Puchheim im Somm

errichtet wurde. Auch dieser Flugplatz befindet sich nicht sehr weit von der Stadt und liegt nur 1 km von der Bahnstation Puchheim entfernt. Flugplatz Puchheim hat ebenso wie »Mars« zurzeit acht Fliegerschuppen.



Fig. 460. Das Innere der als Flugmaschinen-Schuppen dienenden Luftschiffhalle in Issy-les-Moulineaux.

Für Schauflüge sind vorübergehend in mehreren Städten Flugplätze eingerichtet worden, so im vergangenen Jahre gelegentlich der »Ila« in Frankfurt a. M., ferner in Köln, Bremen, Breslau, Leipzig, Dresden, Trier usw.

Entsprechend der hohen Entwicklung, welche Flugtechnik und Flugsport in Frankreich erreicht haben, hat dieses Land natürlich die meisten Flugfelder. Issy-les-Moulineaux hat heute keine große Bedeutung mehr, ebenso das Champs d'Auvour bei Le Mans, wo Wilbur Wright seine berühmten Flüge ausführte. Dafür hat sich das Manöverfeld Châlons bei Mourmelon zu einem ersten Flugfeld entwickelt, da die größten Fabriken dort ihre Flugschulen errichtet haben.

Von weiteren Flugfeldern seien erwähnt: Bayonne, Bouy, Chartres Dijon, Etampes, Pau, Beauce.

In Österreich befindet sich der größte Flugplatz auf dem Steinfeld bei Wiener-Neustadt. Dieser sonst sehr gute Flugplatz hat den Nachteil, daß er von Wien zu weit entfernt ist. Die größte Flugwoche der Österreich. ungar. Monarchie wurde jedoch im Juni d. J. auf einem besonders hergerichteten Flugfelde bei Ofenpest abgehalten.

Flugplätze sind in diesem Jahre in allen Kulturländern eingerichtet worden. Die Flugplätze in anderen Ländern haben jedoch nicht die Bedeutung wie die Flugplätze in Frankreich, dessen Flugplatz Bétheny bei Reims und Juvisy für die Anlage fast aller Flugplätze vorbildlich gewesen sind

Tabelle XV. Zusammenstellung der Flugplätze in Deutschland.

Name des Flugplatzes	Bahnstation	Größe	Fliegerschuppen	Werkstätten
Berlin-Johannisthal	Johannisthal	ca. 2 qkm	14	2
»Mars«	Bork i. d. M.	ca. 0,7 qkm	8	1
Schultzendorf	?	?	2	
Teltow	Teltow b. Berlin	ca. 0,7 qkm	4	
München-Puchheim	Puchheim	ca. 1 qkm	8	1

Österreich.

Name des Flugplatzes	Bahnstation	Größe	Fliegerschuppen	Werkstätten
Steinfeld	Wiener-Neustadt	ca. 2 qkm	14	2

X. Fortschritte der wissenschaftlichen Forschung auf dem Gebiet der Luftschiffahrt und Flugtechnik.

Im Gebiet der Luftschiffahrt und Flugtechnik ist ohne Zweifel die Theorie der Praxis nachgehinkt. Zurückzuführen ist diese Tatsache weniger auf ein Unvermögen der Mathematik, die ihr gestellten großen rein mathematischen Schwierigkeiten zu überwinden, als vielmehr auf unsere Unkenntnis der einfachsten Gesetze des Luftwiderstandes, eine Unkenntnis, die zum Teil selbst heute noch nicht überwunden ist.

1. Allgemeines über Luftwiderstand.

Die Schwierigkeiten beginnen bereits beim denkbar einfachsten Problem: Den Widerstand, den eine ebene schief gestellte Platte erleidet, in seiner Abhängigkeit vom Einfallwinkel, der Luftgeschwindigkeit etc. zu bestimmen. Die älteste, sehr einfache und deshalb lange unbestrittene Theorie gab Newton. Er dachte sich den Widerstand hervorgerufen durch die Stoßwirkung der einzelnen Luftteilchen auf das Hindernis und summierte diese einzelnen Elementarstöße über die ganze Fläche — was hinter der Fläche vorgeht und wie sich die Luftteilchen nach ihrem Stoß an das Hindernis weiter verhalten, diese Fragen blieben bei seiner Auffassung ganz unbeachtet. Gerade diese zwei Punkte sind aber, wie neuere Untersuchungen zeigen, von ausschlaggebender Wichtigkeit. Newton gelangte zu dem Resultat, daß

$$W_{(\alpha)} = \sin^2\alpha \, W_{(90)}$$

und

$$W_{(90)} = \varrho \, v^2 F,$$

wobei $W_{(90)}$ = Widerstand bei normal getroffener Platte, $W_{(\alpha)}$ bei einem Einfallwinkel α, ϱ = spez. Dichte der Luft, v = Windgeschw., F = Flächeninhalt der Platte. Experimente zeigten jedoch bald, daß der Widerstand keineswegs proportional ist mit dem Sinusquadrat des Einfallwinkels, eher noch mit dem einfachen Sinus, daß also die Newtonsche Theorie in wesentlichen Punkten verfehlt sein müsse.

Die kinetische Gastheorie, die ja jedes Gas auffaßt als eine ungeheure Menge von Einzelteilchen, die sich mit großer Geschwindigkeit durcheinander bewegen, scheint im ersten Moment die Newtonsche Auffassung zu stützen. Bei genauer Untersuchung erkennt man jedoch, daß bei Luft

von normaler Dichte die einzelnen Teilchen so nahe beieinander sind, daß jedes Molekül noch nicht einmal eine Strecke von $\frac{1}{1000}$ mm durchlaufen kann, ohne daß es mit einem andern zusammenstößt. Die einzelnen Luftteilchen stören sich also gegenseitig so stark, daß man keineswegs den Einzelstoß eines Teilchens gegen das Hindernis für sich betrachten darf und dann über eine ganze größere Fläche summieren, sondern daß die Luft vielmehr aufzufassen ist als eine elastische Flüssigkeit, und daß die Theorie der elastischen Flüssigkeiten auch auf die Theorie des Luftwiderstandes angewandt werden muß.

Damit ist eine neue besser berechtigte Grundlage für die Aerodynamik gefunden. Der mathematische Ansatz wird allerdings im Gegensatz zu dem einfachen Newtonschen sehr kompliziert. Folgende Gesetze müssen für eine strömende Flüssigkeit aufgestellt werden: 1. der Zusammenhang zwischen Dichte und Druck, 2. das Gesetz, welches die Beschleunigungen des einzelnen Teilchens mit der Wirkung der äußeren Kräfte (wie Schwere) und der inneren (verschiedene Druckverteilung) verbindet. Dazu kommt noch als dritte Bedingung die Kontinuitätsgleichung, welche ausdrückt, daß der ganze zur Verfügung stehende Raum auch wirklich lückenlos ausgefüllt wird.

Hingewiesen sei auf eines: Nach der Newtonschen Theorie ist der Widerstand unabhängig von der Beschleunigung des Körpers, nach der Theorie der elastischen Flüssigkeiten abhängig davon. So wird also durch diese letztere Theorie die alte Beobachtung Lilienthals gestützt, der den Luftwiderstand beim Flügelschlag bedeutend größer fand als bei gleichförmiger wenn auch rascherer Bewegung.

Um den mathematischen Ansatz einigermaßen zu vereinfachen, führte man zwei Vernachlässigungen ein. Man vernachlässigte 1. die Reibung, 2. die Kompressibilität der Luft. Die erste Vernachlässigung ist ja bei der geringen Zähigkeit der Luft an sich plausibel (obwohl die Reibung der Luft überall da merklich werden kann, wo Geschwindigkeitssprünge oder auch nur endliche Geschwindigkeitsdifferenzen innerhalb einer sehr dünnen Schicht stattfinden — vergl. im folgenden die Prandtlsche Theorie der Wirbelablösung), die zweite Vernachlässigung scheint im ersten Moment sehr bedenklich. Man muß sich jedoch vor Augen halten, daß sich Druckunterschiede in der Luft mit der Geschwindigkeit des Schalls fortpflanzen resp. ausgleichen, so daß bei den im Verhältnis zur Schallgeschwindigkeit geringen Geschwindigkeiten, die in der Praxis vorkommen (abgesehen vielleicht von den Luftschrauben) die Verdichtungen ganz unmerklich sind, die z. B. vor einem nach vorwärts bewegten Körper entstehen.

Versucht man auf diese Weise den Widerstand zu berechnen, den ein gleichmäßig fortbewegter Körper in der Luft erfährt, so erhält man überraschenderweise den Widerstand Null, also ein Resultat, das noch viel weniger mit der Erfahrung übereinstimmt als das Newtonsche. Helmholtz machte jedoch darauf aufmerksam, daß ein Körper im allgemeinen nicht stetig umflossen wird, sondern daß sich zum mindesten an allen Ecken und Kanten Wirbel bilden, die mannigfach hin und herschwankend (d. h. in unstabiler Bewegung) hinter dem Körper ins unendliche ziehen. Die Fläche, welche diesen mit Wirbel erfüllten Teil der Flüssigkeit abgrenzt gegen die andere wirbellose, nennt man Diskontinuitätsfläche. Auf Grund dieser Theorie der Diskontinuitätsflächen wird der Widerstand eines vorwärts bewegten Körpers immer größer wie Null, ja der für den Fall einer

schief gestellten ebenen Platte berechnete Wert stimmt in bezug auf die Abhängigkeit vom Stellungswinkel und Druckzentrum recht gut mit dem Experiment überein.

Schon hieraus kann man verschiedene für die Praxis sehr wichtige Folgerungen ziehen. Man muß offenbar, um den Widerstand möglichst zu verringern, alle Wirbel zu vermeiden suchen, d. h. man darf dem Körper keine Ecken und Kanten geben, sondern muß ihn möglichst der Stromlinienform anpassen. Da Wirbel hauptsächlich hinter dem Hindernis entstehen, ist z. B. bei einem Luftschiff eine geeignete Form des Hinterteils außerordentlich wichtig, noch wichtiger als die Form des Vorderteils. (Man vergleiche mit diesen Angaben z. B. die Formen der lenkbaren, unstarren Ballons seit Ch. Renard bis Parseval, die tatsächlich vorne stumpf, hinten spitz zulaufend sind.)

Daß schädliche Wirbel nie ganz vermieden werden können, auch wenn alle Ecken und Kanten am Luftschiffkörper sorgfältig vermieden sind und er noch so genau der Stromlinienform angepaßt ist, hat Prof. Prandtl in Göttingen gezeigt.[1]) Direkt an der Oberfläche des Körpers haftet nämlich eine ganz dünne Flüssigkeitsschicht, welche alle Bewegungen des Körpers mitmacht, also auch seine Geschwindigkeit besitzt. Etwas weiter außen schon herrscht aber die Geschwindigkeit der vorbeiströmenden Luft. Es findet also innerhalb einer sehr dünnen Schicht ein Geschwindigkeitssprung statt, so daß die Reibung innerhalb dieser Grenzschicht größere Werte annehmen wird und wohl beachtet werden muß. Wo nun die Flüssigkeit längs der Wand in verzögerter Bewegung strömt, d. h. wo der Druck in der Stromrichtung ansteigt, wird diese Grenzschicht durch den höheren Druck vorwärts (also gegen die Stromrichtung) gedrängt. Dabei wird sie von der vorbeiströmenden Flüssigkeit erfaßt und im Wirbel mitgerissen. Auf diese Weise bildet sich an bestimmten Stellen, ohne daß Ecken vorhanden zu sein brauchen, eine Ablösungsstelle von Wirbeln. Die Theorie dieser Ablösung ist quantitativ noch nicht vollständig durchgebildet. Soviel kann jedoch schon aus ihr gefolgert werden, daß die Theorie des „Stauhügels", der nach Lößl und anderen vor dem vorwärts bewegten Körper entstehen soll, auf falschen Voraussetzungen beruht.[2])

Vor längerer Zeit schon (1902) hat Kutta, einer Anregung von Finsterwalder folgend, auf eine mit den oben beschriebenen Erscheinungen zusammenwirkende Ursache des günstigen Verhaltens von gewölbten Tragflächen durch rechnerischen Nachweis aufmerksam gemacht. Es ergibt nämlich an einer zylindrischen Schale eine fortschreitende Strömung zusammen mit einer um die Schale zirkulierenden Strömung Auftriebskräfte, deren Gesetz sehr gut mit der Erfahrung übereinstimmt. Neuerdings (Münch. Akad. Ber. 1910) hat Kutta die mathematischen Überlegungen auch für schräggetroffene Schalen erweitert, während ursprünglich nur der Auftrieb einer mit der Sehne im Luftstrom liegenden Schale gedeutet worden war.

Unmittelbar wichtiger für die Technik als die Ausbildung einer hydrodynamischen Theorie ist die Kenntnis zuverlässiger Versuchsreihen über die Druckkräfte auf die in der Flugtechnik vorkommenden ebenen und

[1]) Prandtl, „Über Flüssigkeitsbewegung bei sehr kleiner Reibung." Heidelberger Kongreßverh. 1909, S. 484 oder Zeitschr. f. Flugtechnik und Motorluftschiffahrt 1910, S. 73 ff.

[2]) F. Prandtl, Ztschr. f. Flugtechn. u. Motorluftschiff. S. 74.

gewölbten Platten. Hier sind die Namen von Kummer, Langley, Lilienthal, Eiffel, Sellers, Riabouchinski, Rateau und Prandtl zu nennen. Diese Versuchsreihen stimmen, wo sie sich auf ähnlich liegende Fälle beziehen, nicht schlecht miteinander überein. Über die berühmten Versuche von Lilienthal ist zu bemerken, daß die Widerstandskräfte für kleine Winkel von ihm viel zu ungünstig angegeben wurden. Alle Versuchsreihen zeigen den günstigen Einfluß großer Länge der Platten quer zur Bewegung, ferner die Vorzüge gewölbter gegen ebene Platten, indem erstere bei gleichen Winkelstellungen (zwischen 3 und 8°) größere Auftriebe und kleinere Widerstände besitzen.

Ungünstiger scheinen gewölbte Tragflächen nur in bezug auf die longitudinale Stabilität zu sein, nachdem in neuerer Zeit unzweifelhaft festgestellt scheint, daß bei kleinen Winkeln eine starke Rückwanderung der Luftdruckresultierenden eintritt.

Zur Veranschaulichung aller dieser Erscheinungen seien die Versuchskurven aus dem Göttinger aerodynamischen Laboratorium als die übersichtlichsten und zuverlässigsten mitgeteilt.

In den folgenden Tafeln sind die Auftriebs- bzw. Widerstandskoeffizienten ξ_a und ξ_w in ihrer Abhängigkeit vom Stellungswinkel α aus den folgenden Formeln dargestellt:

Auftrieb: $A = F v^2 \varrho \xi_a$

Widerstand: $W = F v^2 \varrho \xi_w$,

wo F den Flächeninhalt, v die Relativgeschwindigkeit, ϱ die Luftdichte, α den Stellungswinkel der Fläche, d. h. den Winkel zwischen Wölbungssehne und Luftstrom bedeuten. (Fig. 470).

Fig. 471 zeigt die spezifischen Luftdruckresultierenden $\sqrt{\xi_a^2 + \xi_w^2}$ für ebene Platten von verschiedenem Seitenverhältnis und läßt den stärkeren Auftrieb schmaler Platten bei kleinen Stellungswinkeln gut erkennen. Bemerkenswerte Buckel und Unstetigkeiten zwischen 30° und 40° treten in diesen Kurven auf, wie sie auch schon von Dines bzw. Rateau beobachtet worden sind.

Fig. 472, 473, 474, 475 beleuchten den Einfluß der Wölbungstiefe von Aeroplanflächen vom Seitenverhältnis 1 : 4 und von einer Breite $a = 20$ cm in der Stromwirkung gemessen, wo f den Wölbungspfeil bedeutet. Die Wölbungsverhältnisse f/a sind, wie man aus den Beiwerten der Kurven ersehen kann, 0, $^1/_{60}$, $^1/_{25}$, $^1/_{20}$, $^1/_{14}$, $^1/_{12}$, $^1/_{10}$, $^1/_{8}$.

Fig. 472 zeigt, daß die Auftriebskräfte gewölbter Platten sich nicht erheblich von denen ebener Platten unterscheiden, wenn man den »wirksamen« Stellungswinkel etwa um 3° größer als den Stellungswinkel der Sehne rechnet.

Fig. 473 und 474 zeigen, daß dagegen die Widerstandskräfte bei denselben »wirksamen« Winkeln erheblich kleiner sind, insbesondere läßt Fig. 474 erkennen, daß das günstigste Verhältnis von Auftrieb zu Widerstand bei einem Wölbungsverhältnis von etwa $^1/_{25}$ liegt.

---

[1]) Kummer, Berl. Akad. Berichte 1875—76. — Lilienthal, Der Vogelflug. Berlin 1909. — Langley, Experiments in Aerodynamics, Washington, 1898. — Sellers, Lift and Drift of Arched Surfaces, Scientif. American 1909, Suppl. Nov. — Riabouchinski, Bulletin de l'Institut Aérodynamique de Koutchino, Petersburg 1907, Moscou 1908. — Rateau, Aérophile 1909 Jul. Aug. Revue de mécanique 1909, Aug. -- Prandtl, Z. f. Fl. u. Motorl. 1910. — Eiffel, Zeitschr. f. Flugt. u. Motorl. 1910, S. 80.

Tafel XVII.

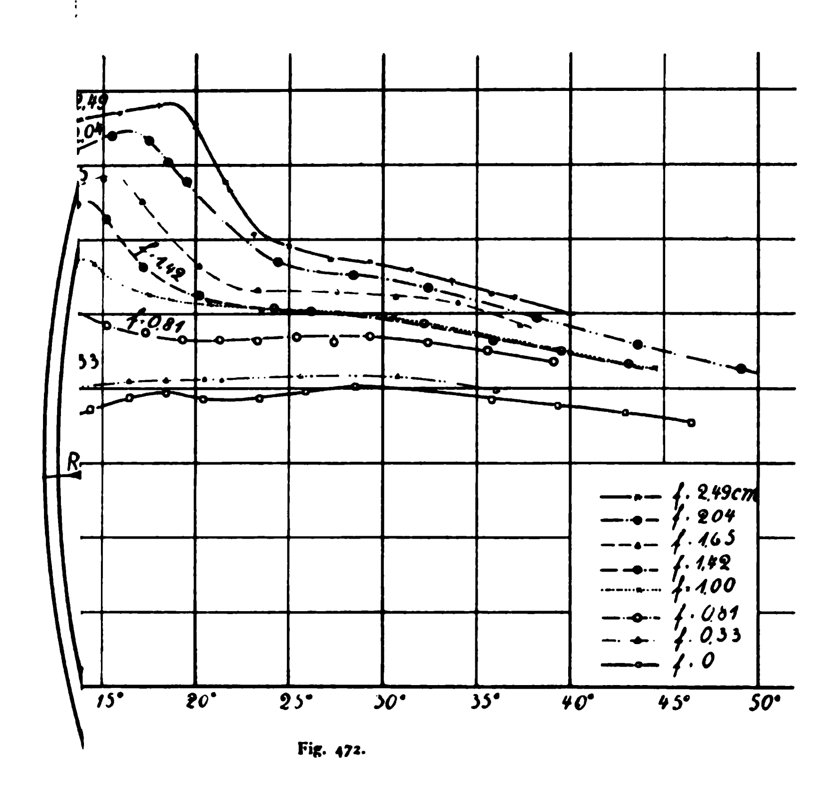


Fig. 472.

Fig. 475 gibt die für die Schwerpunktslage und Stabilität von Flug-
aschinen wichtige Lage der Luftdruckresultierenden bei denselben Trag-
ächenmodellen. Hier hat die ebene Platte ($f = 0$) einen Vorteil voraus
or den gewölbten, indem bei ihr die für die Stabilität gefährliche Rück-

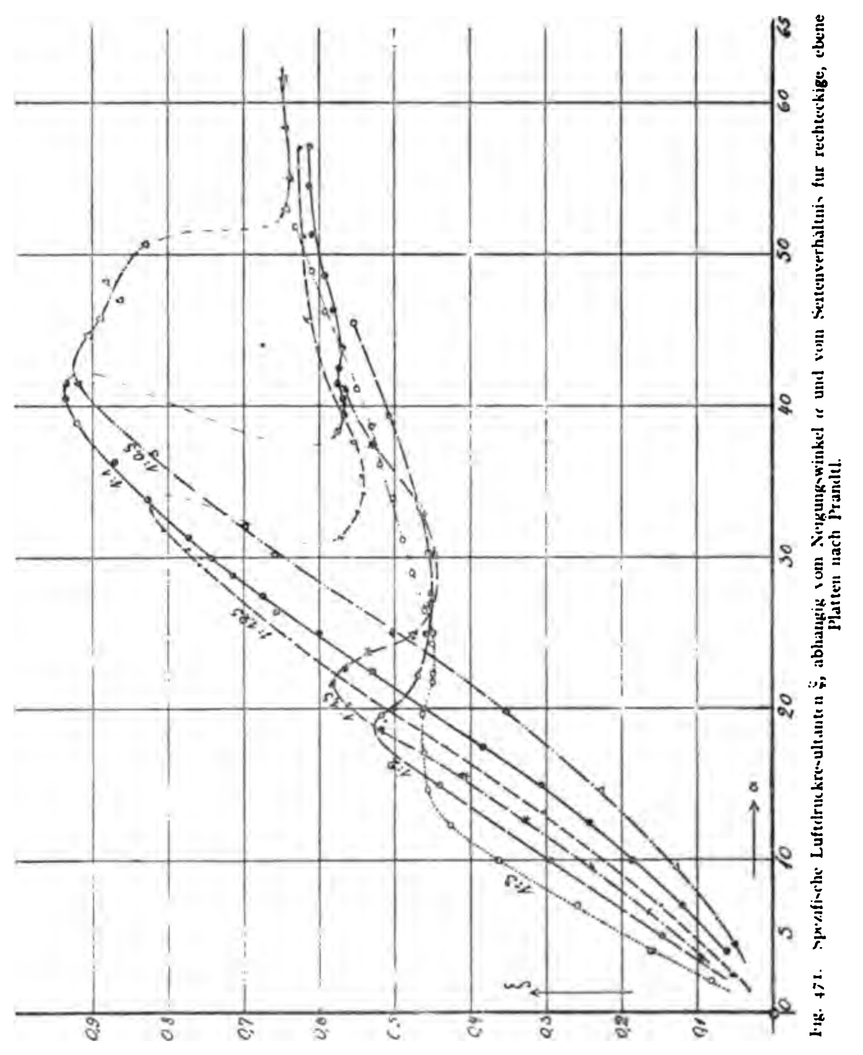


Fig. 474. Spezifische Luftdruckresultante ξ, abhängig vom Neigungswinkel α und vom Seitenverhältnis für rechteckige, ebene Platten nach Prandtl.

nderung des Druckpunktes bei kleiner werdenden Einfallswinkeln nicht
ftritt[1]). Die Angaben von W. Wright, Rateau und Eiffel für gewölbte
atten sind hierdurch bestätigt und erweitert.

[1]) Siehe Reißner, Betrachtungen über die Lage der Luftdruckresultierenden
gsport 1910, März.

Fig. 476, 477, 478 und 479 beziehen sich auf den Einfluß des Seitenverhältnisses gewölbter Platten vom Wölbungsverhältnis $^3/_{40}$. Auch hier ist der für den Auftriebskoeffizienten ξ_a wirksame Stellungswinkel durchweg etwa 3⁰ größer als der Sehnenwinkel, aber die einzelnen Koeffizienten wachsen für kleine Winkel erheblich stärker mit zunehmender Länge quer zur Bewegungsrichtung, im übrigen für Winkel bis etwa 5⁰ wesentlich linear. Da die Widerstandskoeffizienten ξ_w sich wenig unterscheiden, zeigen sich bei den längeren Platten erhebliche bessere Wirkungsgrade A/W, die übrigens alle ihr Maximum bei α etwas unter 5⁰ besitzen.

Schließlich sieht man in Fig. 479 das Wachsen des Auftriebskoeffizienten bei verschiedenen Stellungswinkeln α mit dem Seitenverhältnis.

In den Mitteilungen der Göttinger Modellversuchsanstalt sind auch die Meßergebnisse an Ballonmodellen wiedergegeben, die die Druckverteilung über die Oberfläche, die Trennung von Form- und Reibungswiderstand und die für die Steuerung wichtige Lage der Luftdruckresultierenden bei schrägem Einfall des Luftstroms angeben und damit eine von Ch. Renard bei seinen Untersuchungen gelassene Lücke ausfüllen.[1]

2. Theoretische Untersuchungen über die Stabilität von Flugmaschinen und Lenkballonen.

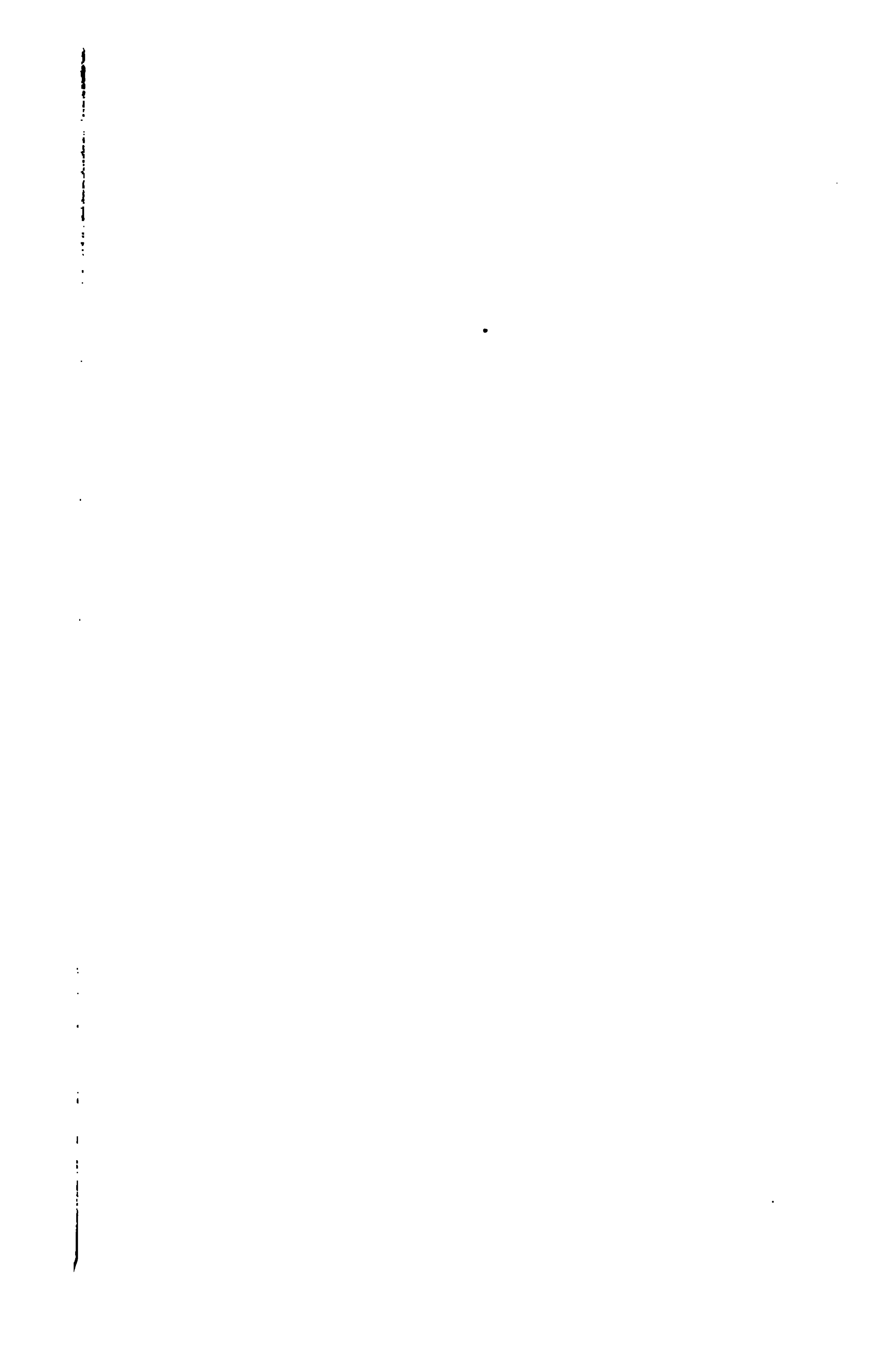
In den letzten Jahren wurden zahlreiche theoretische Untersuchungen über die Stabilität von Flugmaschinen und Lenkballonen angestellt.

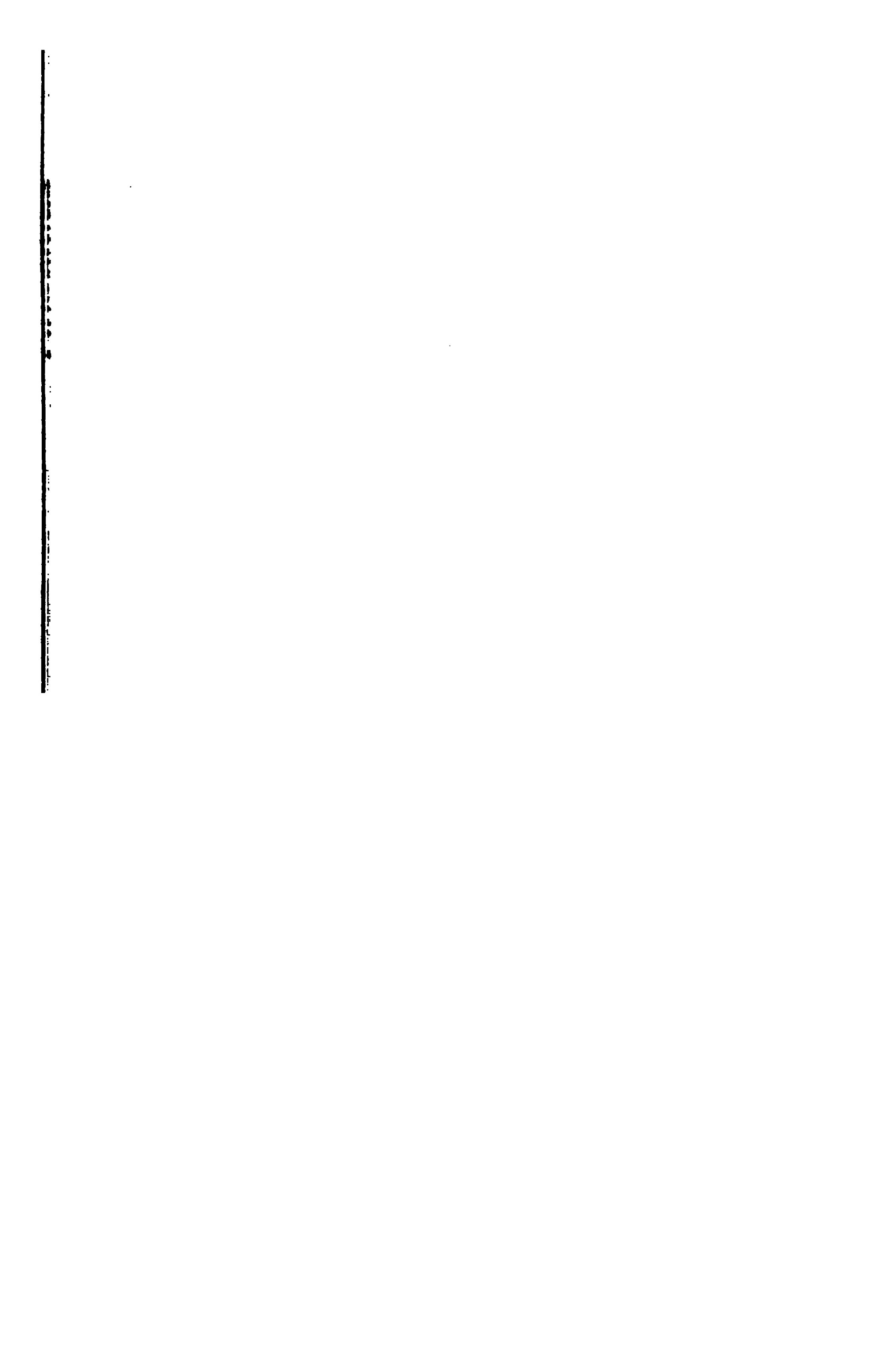
Ein freier Körper, wie es eine Flugmaschine ist, hat 6 voneinander unabhängige Änderungen seines normalen Bewegungszustandes, nämlich z. B. drei Geschwindigkeitsänderungen und drei Winkeländerungen. Es treten aber nicht bei jeder der sechs Änderungen Widerstandskräfte auf, die den normalen Bewegungszustand wiederherstellen. Deshalb ist eine statische Stabilität der Flugmaschinen, d. h. eine solche ohne Zuhilfenahme der Dämpfungskräfte der Geschwindigkeiten, nicht zu erreichen und jede rein statische Untersuchung der Stabilität unzureichend.

Notwendige und hinreichende Stabilitätsbedingungen dagegen gibt die „dynamische Methode" der kleinen Schwingungen. Man denkt sich das Luftfahrzeug im stationären Zustand dahinfliegend. Wird jetzt irgend etwas an den Größen des stationären Flugs ein klein wenig geändert (z. B. die Neigung des Luftfahrzeugs), so entsteht eine kleine Schwingung, die mit der Zeit entweder immer größer werden — dann war der Flug unstabil — oder auch allmählich wieder zur Null abklingen kann — dann war der Flug stabil.

Die vollständige mathematische Durchführung dieses Problems führt zu sehr komplizierten Stabilitätsbedingungen, obwohl zur Vereinfachung der Rechnung immer die kleinen Größen höherer Ordnung weggelassen werden. Da ein starrer Körper 6 Grade von Bewegungsfreiheit besitzt, so erhält man nach den allgemeinen Prinzipien der Mechanik 6 Differentialgleichungen von der 2. Ordnung, die den stationären Flug bestimmen. Daraus erhält man für die kleinen Schwingungen 6 lineare homogene Differentialgleichungen 2. Ordnung mit konstanten Koeffizienten, die scheinbar mit einer einzigen Gleichung 12. Ordnung äquivalent sind. Da es aber für

[1] Siehe Marchis, Le Navire Aérien 1910, Paris.





die Stabilität nichts ausmacht, an welchem Ort x, y, z sich der Apparat befindet und in welcher Himmelsrichtung er dahinfliegt, so müssen diese 4 Größen aus der Schlußgleichung hinausfallen, d. h. die Gleichung erniedrigt sich um 4 Ordnungen und man erhält im allgemeinen Fall des unsymmetrischen Luftfahrzeugs eine Gleichung 8. Ordnung für die kleinen Schwingungen.

Für Luftfahrzeuge, die eine Symmetrieebene besitzen (wie es ja bei allen gebräuchlichen Flugmaschinen und Lenkballonen der Fall ist, so lange nicht das Seitensteuer in Tätigkeit tritt), tritt eine wesentliche Vereinfachung dadurch ein, daß Longitudinal- und Transversalschwingungen bei kleinen Ausschlägen nicht miteinander verkoppelt sind, also beide Schwingungsarten für sich gesondert betrachtet werden können. Dementsprechend erhält man sowohl für die Längs- wie für die Seitenstabilität je 5 notwendige und hinreichende Bedingungen.[1])

Zu diesen allgemeinen Benerkungen sei noch hinzugefügt, daß jeder innere Freiheitsgrad (z. B. automatisches Steuer) die Stabilitätsbedingungen um 2 vermehrt und zugleich wesentlich kompliziert.

Erschwert wird auch die Anwendung der Stabilitätstheorie durch unsere Unkenntnis des gegenseitigen Einflusses der Tragflächen sowohl als der Leitflächen.

Im folgenden seien einige Aufsätze und Resultate aus der neueren Literatur angeführt.

a) Lenkballone.

Die Längsstabilität von Lenkballonen wurde behandelt von Renard auf die statische Methode (Comptes Rendus 1904), sowie von Crocco (dynamische Methode, Atti della Academia dei Lincei 1904); die Seiten-Stabilität (nach einigen vereinfachenden Annahmen) von Prandtl (Zeitschr. 1910 Heft 4).

b) Flugmaschinen.

Die longitudinale Stabilität von starren Gleitfliegern wurde mittels der Methode der kleinen Schwingungen zuerst behandelt von Bryan und Williams (Proceedings of the Royal Society of London 1904); die longitudinale und transversale Stabilität von Gleitfliegern von Ferber, Revue d'Artillerie 1906 u. von Deimler, Göttinger Dissertation 1910 (die Ansätze in letzterer sind auch für elastisch nachgiebige Flächen gültig). Vgl. ferner Reißner „Wissenschaftliche Fragen aus der Flugtechnik", Jahresber. der deutschen Math. Ver. 1908.

Die longitudinalen Stabilitätseigenschaften sind jedoch bisher nur für ebene Tragflächen quantitativ verfolgt worden, wobei Bryan und Ferber das Joeßlsche Druckwanderungsgesetz, Deimler feste Druckpunktlage angenommen haben. In den Grenzen der konstruktiven Ausführung stellt sich dabei heraus, daß die Größe des Trägheitsmoments und die Schwanzlänge nur wenig Einfluß haben, und daß eine geringe Tieflage des Schwerpunkts unter den Flächen am günstigsten wirkt. Ferner hat Reißner zuerst festgestellt, daß von den beiden auftretenden, sich überlagernden Schwin-

---

[1]) Beweis vgl. Deimler „Stabilitätsuntersuchungen über symmetrische Gleitflieger", Göttinger Dissertation 1908; oder Zeitschr. f. Flugtechnik und Motorluftschifffahrt 1910, Heft 5.

gungen nur eine in Betracht kommt, die andere immer mit so starker Dämpfung behaftet ist, daß sie unmerklich ist. Auf dieser Beobachtung hat Furtwängler[1]) eine sehr bequeme und genaue Stabilitätstheorie aufgebaut.

Diese Rechnungen müßten nun auch für gewölbte Tragflächen unter Berücksichtigung der starken Rückwanderung des Druckpunktes und unter Beachtung des Einflusses der Vorder- auf die Hinterfläche fortgesetzt werden. Wie die Frage augenblicklich steht, scheint es, daß Systeme mit parallel hintereinander geschalteten, gewölbten Tragflächen instabil sind, wenn der Schwerpunkt nicht unausführbar tief liegt. Es ist wohl sicher für die Stabilität eine aufgekippte, d. h. viel weniger spezifische Belastung tragende Schwanzfläche nötig[2]).

Wie stark nun aber diese Aufkippung und wie tief am besten die Schwerpunktslage einzurichten ist, das werden erst weitere Rechnungen und deren Vergleich mit der Erfahrung zeigen müssen.

Noch weniger wissen wir über die tatsächliche transversale Stabilität. Hier hat Ferber die unerläßlichen Dämpfungskräfte fortgelassen und auch bei Deimler fehlt noch ein entscheidendes Glied, nämlich der stärkere Auftrieb der außenliegenden Flügelspitzen in der Kurve.[3])

Unter Berücksichtigung dieses Gliedes zeigt sich, daß die meisten heute fliegenden Apparate transversal instabil sind, und daß es schwierig ist, transversale Stabilität ohne erhebliche V-Stellung der Tragflächen zu sichern.

Es kommt darauf an, das seitliche Druckzentrum der Vertikalflächen möglichst hoch über und dicht hinter den Schwerpunkt zu legen, jedoch so, daß die Selbsteinstellung des Apparates in die Fahrtrichtung nicht leidet. Die V-Stellung der Tragfläche nun scheint diese sonst schwer zu verwirklichende Bedingung am leichtesten zu erfüllen.

Schließlich gelang es Reißner[4]), auch die Seitensteuerung der Flugmaschinen mittels der Methode der 6 Gleichgewichtsbedingungen in gekrümmter Bahn zu behandeln.

Er erhielt folgende Ergebnisse:

Die Höhensteuerung, die Geschwindigkeit und die Tragkraft erfahren bei kleinen Krümmungen nur kleine Änderungen von höherer Ordnung der Kleinheit.

Ein stationäres Gleichgewicht in gekrümmter Bahn ist ohne Flächenverwindung oder seitliche Schwerpunktsverschiebung im allgemeinen nicht zu erreichen.

Für eine »vollkommene« Seitensteuerung, d. h. mit Apparatachse in Bahntangente, ist ein bestimmtes, aus den Apparatabmessungen zahlenmäßig angebbares Verhältnis zwischen Seitensteuerschwenkung und Flächenverwindung bzw. Schwerpunktsverschiebung notwendig.

Für die »Schräglagensteuerung« ist ebenfalls ein solches festes Verhältnis unschwer zu erreichen, aber von entgegengesetztem Sinn.

Es ist wünschenswert, mit großen und weit vom Schwerpunkt entfernten Steuerflächen zu arbeiten.

[1]) Der Aufsatz wird Anfang 1911 in der Z. f. Flugt. u. Motorl. erscheinen.

[2]) Flugsport, März 1910, Reißner, Über die Lage der Luftdruckresultierenden bei gewölbten Flächen.

[3]) Flugsport, Okt. 1910, Reißner, Über eine neue notwendige Bedingung für die automatische Seitenstabilität der Drachenflieger.

[4]) Zeitschr. f. Flugtechnik und Motorluftschiffahrt 1910, Heft 9, 10.

3. Luftschrauben.

Bei Luftschrauben treten Umfangs-Geschwindigkeiten bis ca. 100 m/sek., Luftgeschwindigkeiten bis ca. 30 m/sek. auf. Die hierdurch entstehenden Druckunterschiede in der Luft betragen bis zu 5% des Atmosphärendruckes.[1]) Bei einer Theorie der Luftschrauben dürfen diese Druckunterschiede selbst nicht vernachlässigt werden trotz ihrer kleinen Größe, wohl aber dürfen ohne merkbaren Fehler die kleinen Volumen- und Temperaturänderungen außer acht gelassen werden, die durch diese kleinen Druckunterschiede entstehen.

Wir können zwei Verwendungsarten der Luftschrauben unterscheiden: 1. Die Verwendung als Hubschraube. Hierbei soll mit Hilfe der Schraube eine Last gehoben oder in Schwebe gehalten werden. 2. Die Verwendung als Triebschraube oder Propeller. Hierbei strebt die Schraube nach vorwärts und hebt nur indirekt eine Last, z. B. bei Aeroplanen durch den infolge der Vorwärtsbewegung erzeugten und auf die Tragfläche wirkenden Luftwiderstand.

Die Strömungsverhältnisse und Druckverteilung bei Luft- und Wasserschrauben haben bisher der Untersuchung große Schwierigkeiten entgegengesetzt. Außerordentlich viele sinnreiche Versuche für Wasserschrauben sind besonders von W. u. E. R. Froude[2]), von Thornycroft[2]), Taylor[3]), Durand[4]), Ahlborn[5]), Flamm[5]), Gebers[5]) und Wagner[5]) angestellt worden, und haben einen gewissen Aufschluß über die günstigsten Steigungsverhältnisse, Flügelbreiten, Flügelzahlen und über den Einfluß des Schiffskörpers gegeben, aber für Luftschrauben liegt erheblich weniger und weniger geordnetes Versuchsmaterial vor. Besonders spärlich sind hier die Versuche mit bewegten Schrauben. Die bisherigen Versuchseinrichtungen für bewegte Luftschrauben haben entweder den Rundlaufapparat (Langley[6]), Maxim[7]) und Vickers Sons[8]), oder den Luftstromkanal (Riabouschinski[9]) oder den Lenkballon (Ch. Renard) oder den fahrenden Propellerwagen (Siemens-Schuckert, Prandtl, Dorand[10]) oder schließlich die Flugmaschine (Le Grand[11]) benutzt.

Eine ganz umfassende Theorie der Erscheinungen andererseits und damit im Zusammenhang eine vollkommen befriedigende Methode der Berechnung der günstigsten Schraubenformen ist schon von vielen scharfsinnigen Forschern angestrebt worden, wird aber wohl noch auf eine ganze Zeit hinaus nicht durchgeführt werden können.

Es sind eben noch zu viele experimentelle und theoretische Vorfragen zu erledigen, bevor daran gedacht werden kann, das Propellerproblem

---

[1]) Vgl. Prandtl in Zeitschr. f. Flugtechnik und Motorluftschiffahrt 1910, S. 63.
[2]) Transactions of the Institution of Naval Architects 1883, 1886, 1892, 1898, 1908.
[3]) D. W. Taylor, Resistance of ships and screw Propulsion, New York 1893.
[4]) W. F. Durand, Researches on the performance of the screw propeller, Washington 1907.
[5]) Jahrbuch der schiffbautechn. Gesellsch. 1904—1909.
[6]) Experiments in aerodynamics, Washington 1889.
[7]) Artificial and natural flight, London 1909.
[8]) Engineering, July 1910.
[9]) Institut Aérodynamique de Kontchino, Petersburg-Moskau 1907—1908.
[10]) Zeitschr. f. Flugtechn. u. Motorl. 1910.
[11]) Aerophile, Sept. 1910.

theoretisch einwandfrei und in einer für den Entwurf geeigneten Weise zu entwirren.

Der einzige, streng hydrodynamische, bisher gegebene Ansatz rührt von Lorenz[12]) her, der konvergierende axialsymmetrische, unter dem Einflusse von beschleunigenden Volumkräften stehende Strömungen angegeben hat. Nach ihm sollen die Propellerflügel diesen Strömungen angepaßt werden und die Volumkräfte die Wirkung der Flügelbewegung ersetzen.

Als Beitrag ist die Theorie wertvoll, sie erklärt aber nicht, wie resultierende Kräfte bei der Bewegung eines Körpers in einer vollkommenen Flüssigkeit zustande kommen können, sie macht über die Einströmungsgeschwindigkeit, über den Einfluß der Flügelbreite und über die Verträglichkeit der rein radialen Konvergenz der Strömung mit dem umgebenden Medium nur unvollkommene Aussagen.

Dieselbe Schwierigkeit lag bei der geradlinig bewegten Platte vor, und ist auf gutem Wege, durch bessere Anpassung der hydrodynamischen Theorie überwunden zu werden. Hier sind es drei Angriffspunkte, von denen aussichtsreiche Vorstöße unternommen worden sind, nämlich erstens die Helmholtz-Kirchhoff-Rayleighsche Diskontinuitätsfläche[13]), die Prandtlsche Ablösung[14]) und die Kuttasche Zirkulation[15]). Wenn hier auch im einzelnen noch erhebliche mathematische Schwierigkeiten zu überwinden und die genaueren Beziehungen der drei Theorien zueinander und zur Wirklichkeit auszuarbeiten sind, sieht man doch, daß hier ein gangbarer Weg vorliegt.

Es ist zu hoffen, daß diese drei Hilfsmittel auch bald das ähnlich liegende Propellerproblem aufschließen werden. Als verhältnismäßig einfachste Aufgabe bietet sich hier die schraubenförmige Strömung auf einer Zylinder- oder Kegelfläche gegen ein linienförmiges Hindernis.

Die bisherigen technischen Berechnungsmethoden gehen von zwei verschiedenen Ansätzen englischer Ingenieurforscher aus, nämlich von Rankine[16]) auf der einen und W. Froude[17]) auf der anderen Seite. Diese beiden Theorien kann man etwa wie folgt kennzeichnen:

Rankine und seine Nachfolger leiten aus den Bewegungsänderungen, die der Schraubenstrahl beim Durchgange durch den Propeller erleidet, Schub und Drehmoment aus den dynamischen Sätzen vom Antrieb, von der lebendigen Kraft und von der Winkelbewegungsgröße her, wobei vorausgesetzt wird, daß außerhalb des vom Propeller erzeugten Strahles keine erheblichen Druck- oder Bewegungsänderungen erzeugt werden. Als äußere Kräfte sind bei dieser Betrachtungsweise nicht nur Schub und Drehmoment, sondern auch die Druckdifferenzen bei Ein- und Austritt der Strömung anzusetzen. Der durch diese Kräfte erzeugten Strömung werden dann die Steigungswinkel angepaßt, und so ergeben sich Schrauben von axial wachsender Steigung, deren Flügelbreiten und mittlere Steigungen dem konstruktiven Gefühl überlassen bleiben.

[12]) Jahrb. d. schiffbaut. Gesellsch. 1905, Pröll, ebenda 1910.
[13]) Philos. Magazine 1876.
[14]) Verhandl. d. intern. Math. Kongr. 1904. Blasius, Dissertation, Göttingen 1908, Bolze, Dissertation, Göttingen 1909.
[15]) Ill. aeron. Mitt. 1902, Münchener Akademieber. 1910.
[16]) Trans. Institut. Nav. Arch. 1865.
[17]) Ebenda 1878.

Gerade diese willkürlichen Stücke sind nun Gegenstand der W. Froudeschen Theorie[18]), die ein Flächenelement eines Flügels wie eine in einem unbegrenzten Medium schräg zu ihrer Normale geradlinig geführte dünne, ebene Platte behandelt, deren Strömungsdrucke proportional dem Sinus des Einfallswinkels der Strömung, dem Quadrat der Relativgeschwindigkeit und der Flächengröße aus Versuchen entnommen werden.

Aus den Komponenten dieser Drucke werden Schub und Drehmoment zusammengesetzt. Wie breit bei diesem Ansatz die Flügel zu wählen sind, blieb zunächst noch unbestimmt, bis Cotterill[19]) das Kriterium der Wirkungstiefe dafür angab, das sehr viel später für Luftschrauben von Lanchester und Knoller wieder aufgegriffen wurde.

Der Froudeschen Theorie haben sich Taylor[3]), Renard[20]), Drzewiecki[21]), Lanchester[22]), Ferber[23]), Knoller[24]) und Eberhardt[25]) angeschlossen. Bei Froude findet sich schon die Berücksichtigung der Reibung, der Begriff des Inzidenzwinkels des größten Nutzeffektes und die Angabe des günstigsten Slips.

Daß beide Theorien mit Nutzen in der Praxis Verwendung finden, hat Cotterill[18]) veranlaßt, die Konsequenzen beider rechnerisch miteinander zu vergleichen. Er findet Widersprüche und zieht den Schluß, daß sich jedenfalls keine geschlossene, beschleunigte Wassersäule hinter dem Propeller bilden kann, und daß die Froudesche Theorie sich besser der Wirklichkeit anpasse.

Merkwürdigerweise hat eine schöne Darstellungsweise E. R. Froudes[2]) des Verhaltens von Propellern, die ganz unabhängig von irgendeinem Maßsystem gemacht werden kann, keinen Eingang bei späteren Bearbeitern gefunden, trotzdem die Tabellen in Barnabys bekanntem Buche und in der »Hütte« wiedergegeben sind. Barnabys Tabellen sind übrigens unnötigerweise noch abhängig vom Maßsystem, weil die einzelnen Faktoren teils in Fuß, teils in Seemeilen, teils in Sekunden, teils in Stunden und teils in Minuten ausgedrückt sind. Von den Schlacken der englischen Maßstabverwirrung befreit, lautet die Darstellungsweise für ein beliebiges strömendes Medium etwa so: Als unabhängige Variable wird das Verhältnis von Umfangsgeschwindigkeit zu Marschgeschwindigkeit $\frac{\omega r}{v}$ eingeführt, als nur von $\frac{\omega r}{v}$ abhängige Variable erstens der Wirkungsgrad η des Propellers, zweitens die Funktion $\frac{M\,\omega^3}{2\pi\,\varrho\,v^5}$ des Drehmomentes M, wo ω die Winkelgeschwindigkeit, v die Marschgeschwindigkeit und ϱ die Dichte des Mediums ist. Alle drei Variabeln sind reine Zahlen, aus denen sich der Propellerschub und auch die Prandtlschen Güteziffern des Frankfurter Wettbewerbs und andere durch Multiplikation und Division ableiten lassen.

---

[18]) Ebenda 1878.
[19]) Trans. of the Instit. of Nav. Archit. 1879.
[20]) Revue de l'Aéronautique 1889.
[21]) Congrès Internat. d'Archit. et de Constr. Nav. Paris 1900.
[22]) Aérodynamics, London 1907.
[23]) Revue d'Artillerie 1906.
[24]) Zeitschr. d. Öst. Flugtechn. Ver., Wien 1909.
[25]) Motorwagen 1909—1910.

Das Problem der am Ort arbeitenden Schraube ist wohl nur für das Strömungsmedium Luft behandelt worden. Über die älteren Arbeiten von Renard, Wellner, Alexanders hat Finsterwalder in der Enzyklopädie der mathematischen Wissenschaften berichtet, neu hinzugekommen sind im wesentlichen nur die experimentellen Veröffentlichungen von Bendemann[26]), Klingenberg[27]) und Breyguet[28]). Eine quantitative Anschauung über die zweckmäßige Gesamtbreite und Winkelstellung der Flügel bei verschiedenen radialen Abständen hat sich hier noch nicht bilden können, weil die für die Frage wichtige Ansaugungsgeschwindigkeit bisher nicht in Betracht gezogen wurde. Mit der Lösung dieser Schwierigkeit würden aber auch die weiteren wichtigen Fragen nach der erreichbaren spezifischen Hubkraft, der Güteziffer und überhaupt der für einen gegebenen Fall günstigsten Form der stationären Schraube erst systematisch angefaßt werden können, während bisher nur allerdings sehr verdienstliche und notwendige, aber doch nicht genügend systematische Einzelergebnisse von Versuchen vorliegen.

Nach den bisherigen Erfahrungen erhält man gute Treibschrauben etwa bei folgender Berechnungsweise: Man nehme als Flügel eine geometrische Schraubenfläche von solcher Flügelbreite b an jeder Stelle, daß die Summe der Flügelbreiten, dividiert durch den zugehörigen Umfang des ganzen Kreises, gleich wird dem doppelten Sinus des Steigungswinkels ε der Bahn des Flügelelements, multipliziert mit der Dichte ϱ des Mediums und dividiert durch den Luftdruckkoeffizienten c der Formel $D = c\,F\,v^2 \sin\alpha$ für schmale, ebene Platten (siehe Kap. 1) (Satz von der Wirkungstiefe).

$$\frac{b}{2\pi r} = 2\,\frac{\varrho}{c}\,\sin\varepsilon.$$

Die Steigung sei eine solche, daß der Luftstoßwinkel $i - \varepsilon$ zwischen Steigungswinkel i des Flügels und Steigungswinkel ε der Bahn des Flächenelements am äußeren Rande gerade gleich dem Luftstoßwinkel des größten Nutzeffekts von 2 bis 3° ist und der dazu gehörige äußere Durchmesser so groß, daß die Leistung des Motors bei der gewünschten Tourenzahl gerade aufgezehrt wird.

Die feineren möglichen Verbesserungen des Wirkungsgrades in bezug auf die Flächenwölbung und die Austrittstangenten werden bei diesem Berechnungsverfahren allerdings nicht berücksichtigt.[29])

Der Wirkungsgrad erweist sich jedenfalls nach Rechnung und Versuch als abnehmend mit wachsendem Verhältniswert von Umfangsgeschwindigkeit v_u zu Fahrtgeschwindigkeit v und zwar z. B. von 75% bei $\frac{v_u}{v} = 3{,}5$ auf 50% bei $\frac{v_u}{v} = 7$.

---

[26]) Luftschrauben-Untersuchungen der Geschäftsstelle für Flugtechnik der Jubiläumsstiftung der deutschen Industrie. Zeitschr. f. Flugt. u. Motorl. 1910.

[27]) Z. d. Ver. D. Ing. 1910, p. 1009.

[28]) Revue de l'aviation 1910. Sept., Paris.

[29]) H. Reissner, Studien zur Berechnung und planmäßigen Nachprüfung der Luftschrauben, Z. f. Flugt. u. Motorl. 1910. Okt. Dez.

Anhang zum wissenschaftlichen Teil.

I. Hochschulen und Fachschulen mit Lehrstühlen für Luftschiffahrt, Flugtechnik, Aerodynamik und verwandte Gebiete (Motoren).

1. Technische Hochschule Aachen.

Prof. Reißner: Flugtechnische Aerodynamik. Prof. Junkers und Prof. Reißner: Aerodynamische Versuche. Prof. Langer: Verbrennungsmaschinen.

2. Technische Hochschule Berlin.

Dozent Major Dr. v. Parseval: Triebwerke an Luftfahrzeugen. Dozent Oberingenieur Dietzius: Luftschiffbau und Luftschiffahrt. Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Riedler: Vorlesungen und Laboratorium über Verbrennungsmaschinen. Prof. Dr. Eugen Meyer: Technische Physik der Verbrennungskraftmaschinen.

3. Technische Hochschule Braunschweig.

Prof. Schlink: Luftschiffahrt. Prof. Schöttler: Gasmaschinen.

4. Technische Hochschule Danzig.

Prof. Schütte: Luftschiffahrt und Aerostatik. Prof. Wagener: Theorie und Baulehre der Flugmaschinen. Dr. ing. Pröll: Theorie der Propeller für Wasser- und Luftfahrzeuge.

5. Technische Hochschule Dresden.

Geh. Hofrat Prof. Dr. R. Mollier: Gasmaschinen und Gaserzeuger.

6. Universität Göttingen.

Prof. Dr. Prandtl und Prof. Dr. C. Runge, Anwendung der Aerodynamik auf Luftschiffahrt. Prof. Dr. Prandtl: Modellversuchsanstalt für Luftschiffahrt und Flugmaschinen.

7. Technische Hochschule Hannover.

Prof. Weber: Aerodynamik; praktische Übungen. Geh. Reg.-Rat Prof. Frese: Gasmaschinen.

8. Technische Hochschule München.

Prof. Dr. Emden: Luftschiffahrt und Flugtechnik. Prof. Dr. Schröter: Verbrennungsmaschinen. Prof. Finsterwalder: Propellertheorie.

9. Technische Hochschule Stuttgart.

Prof. Maier und Maschineninspektor Stückle: Verbrennungsmotoren. Dozent Baumann: Luftschifftechnik.

10. Technische Hochschule Wien.

Prof. Arthur Budau: Theorie und Bau der Flugapparate. Prof. Knoller.

II. Fachschulen für Luftschiffahrt und Flugtechnik (Motoren).

1. Deutsches flugtechnisches Institut in Köppern im Taunus.

   Theoretisch-praktische Lehranstalt für Flugtechnik. Fliegerkurse.
2. Luftschifferschule des Deutschen Luftflottenvereins in Friedrichshafen a. Bodensee.

   Geleitet von Oberleutnant Neumann in Friedrichshafen. Vorlesungen von Oberingenieur Th. Kober.
3. Polytechnisches Institut Frankenhausen a. Kyffhäuser.

   Theorie und Bau moderner Flugzeuge. Verbrennungskraftmaschinen (mit praktischen Übungen).
4. Technikum Mittweida i. S.

   Kleinmotoren, die wichtigsten Kraftmaschinen für das Kleingewerbe, insbesondere Gasmotoren, Benzin- und Petroleummotoren.

III. Versuchs- und Prüfungsanstalten

a) in Deutschland.

1. Modellversuchsanstalt für Luftschiffahrt und Flugtechnik an der Universität Göttingen, Leiter Prof. Dr. L. Prandtl.
2. Versuchsanstalt für Luftschiffahrt in Friedrichshafen (Zeppelin).
3. Deutsche Akademie für Flugtechnik in München, Leiter Freiherr von Bassus in München.
4. Geschäftsstelle für Flugtechnik und Versuchsanlage für Luftschrauben der Jubiläumsstiftung der deutschen Industrie in Lindenberg b. Beeskow. Leiter Dr. Ing. Bendemann.
5. Prüfungsanstalt für Luftschrauben in Frankfurt a. M., Leiter Ing. Bejeuhr. (Vorläufig aufgelöst.)

b) im Auslande.

1. Aerodynamisches Institut Koutchino bei Moskau.
2. Aerodynamisches Institut von Ing. Eiffel, Paris.
3. Aerodynamisches Institut an der Sorbonne (Universität) Paris.
4. Versuchsanstalt von Vickers & Sons, London.

IV. Konsulenten, Sachverständige.

1. Ingenieur Dr. Fritz Huth, Berlin-Rixdorf, Böhmischestr. 46.
2. Ingenieur Ansbert Vorreiter, Berlin W. 57, Bülowstr. 73. Telegr.-Adr.: Flugtechnik. Tel.: Amt VI 7683.

V. Fachzeitschriften für Luftschiffahrt und Flugtechnik.

Deutschland.

1. Zeitschrift für Flugtechnik und Motorluftschiffahrt.
   Wissenschaftlich-technisches Fachblatt, herausgegeben von Ing. Ansbert Vorreiter. Leiter des wissenschaftlichen Teils: Prof. Dr. L. Prandtl. Verlag: R. Oldenbourg in München. Monatlich zweimal. M. 12.— pro Jahr.
2. Deutsche Zeitschrift für Luftschiffahrt.
   Illustrierte aeronautische Mitteilungen. Fachblatt für die Ballontechnik, für die Physik der Atmosphäre, Flugtechnik, Ballonsport und Flugsport. Begründer: Hermann W. L. Moedebeck (gestorben). Redakteur: Dr. H. Elias. Verlag: Vereinigte Verlagsanstalten Gustav Braunbeck und Gutenberg-Druckerei, A.-G., Berlin W. 35. Monatlich zweimal. M. 12.— pro Jahr.
3. Flugsport.
   Illustrierte technische Zeitschrift und Anzeiger für die gesamte Flugschiffahrt. Redakteur: Oskar Ursinus, Ing. in Frankfurt a. M. Monatlich zweimal. M. 12.— pro Jahr.
4. Wiener Luftschifferzeitung.
   Unabhängiges Fachblatt für Luftschiffahrt und Fliegekunst sowie die dazu gehörigen Wissenschaften und Gewerbe. Redakteur und Verleger: Viktor Silberer, Wien I., St. Annahof. Monatlich zweimal. M. 10.— pro Jahr.
5. Die Luftflotte.
   Monatsblatt des Deutschen Luftflottenvereins. Herausgeber: Deutscher Luftflottenverein. Verlag: Vereinigte Verlagsanstalten Gustav Braunbeck und Gutenberg-Druckerei, A.-G., in Berlin. Redakteur: Hauptmann A. Hildebrandt. Monatlich. M. 5.— pro Jahr.
6. Luftschiffahrt, Flugtechnik und Sport.
   Halbmonatsschrift für das gesamte Ballon- und Flugwesen. Redaktion: Gustav Riefenstahl, Bielefeld. Verlag: E. Gundlach, A.-G., Bielefeld. Erscheint zweimal im Monat. M. 6.— pro Jahr.
7. Die Luftschiffhalle.
   Illustrierte Fachzeitschrift zur Förderung des Luftverkehrs mit besonderer Berücksichtigung der Errichtung von Luftschiffstationen und Flugplätzen für lenkbare Luftschiffe und Aeroplane. Verlag: Dr. Gustav Schüler, Frankfurt a. M. Geschäftsstelle: Darmstadt, Rheinstraße 47.
8. Im Reich der Lüfte Deutschland voran.
   Populäre Zeitschrift für Luftschiffahrt. Redakteur: Adolf Hinrichsen. Verlag: Emil Pilger Nachf. in Berlin SW. 19, Leipzigerstr. 59. Monatlich zweimal. M. 10.— bzw. M. 6.— pro Jahr.
9. Internationale Revue für Autowesen und Aviatik.
   Chefredakteur: Ing. Fr. Wilh. Meyer. Verlag Karl Wagner & Co. in Leipzig-Plagwitz. Monatlich zweimal. M. 6.— pro Jahr.

VI. Fachzeitschriften anderer Gebiete, die Luftschiffahrt behandeln.

1. Allgemeine Automobilzeitung.
   Offizielles Organ des Kaiserlichen Automobil-Klubs, des Vereins Deutscher Motorfahrzeug-Industrieller. Redaktion: Ing. Walter Isendahl und Ernst Garleb, Berlin, Lützowstr. 105. Verlag Vereinigte Verlagsanstalten Gustav Braunbeck und Gutenberg-Druckerei, A.-G., Berlin W. 35. Erscheint wöchentlich. M. 20.— pro Jahr.
2. Automobil-Welt.
   Illustrierte Zeitschrift für die Gesamtinteressen des Automobilwesens, Berlin SW. 68, Lindenstr. 16/17. Redaktion: A. Wilke, Friedenau. Verlag: Buchdruckerei »Strauß«, G. m. b. H., Berlin, Lindenstr. 16. Erscheint wöchentlich dreimal. M. 12.— pro Jahr.
3. Der Motorwagen.
   Zeitschrift für Automobil-Industrie und Motorenbau. Automobil- und Flugtechnische Zeitschrift. Organ der Automobiltechnischen Gesellschaft und Flugtechnischen Gesellschaft. Redaktion: Zivilingenieur Robert Conrad, Berlin W. 50, Nürnberger Platz 5. Verlag: M. Krayn, Berlin W. 57, Kurfürstenstr. 11. Erscheint monatlich dreimal. M. 16.— pro Jahr.
4. Deutsches Offiziersblatt.
   Schriftleitung: Major a. D. Schindler, Berlin SW. 68, Zimmerstr. 7. Verlag: Gerhard Stalling, Oldenburg. Erscheint wöchentlich. M. 6.— pro Jahr.
5. Dinglers Polytechnisches Journal.
   Herausgeber: Geheimer Regierungsrat Professor M. Rudeloff, Groß-Lichterfelde-West, bei Berlin. Verlag: Richard Dietze, Berlin W. 66, Buchhändlerhof 2. Erscheint wöchentlich. M. 24.— pro Jahr.
6. Prometheus.
   Illustrierte Wochenschrift über die Fortschritte im Gewerbe, Industrie und Wissenschaft. Herausgeber: Dr. Otto N. Witt. Verlag: Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstr. 7. Erscheint wöchentlich. M. 16.— pro Jahr.
7. Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure.
   Redakteur: D. Meyer, Berlin NW. 7, Charlottenstr. 43. Kommissionsverlag: Julius Springer, Berlin N. 24, Monbijou-Platz 3.
8. Sportbeilage der B. Z. am Mittag.
   Sportredakteur: Grüttefien, Verlag: Ullstein & Co., Berlin SW. 68, Kochstraße 22–25. Erscheint täglich, außer an den Sonntagen. M. 0,60 wöchentlich.

VII. Ausländische Fachzeitschriften.

Österreich.

1. Flug- und Motor-Technik.
   Organ des Österreichischen Flugtechnischen Vereins. Redaktion und Verlag: Wien IV, Wienstr. 31. Erscheint zweimal im Monat. 24 Kronen = 20 Mark pro Jahr.

2. Wiener Luftschiffer-Zeitung.
Organ des Österreichischen Aeroklubs. Redaktion und Verlag: Victor Silberer, Wien I, St. Annahof 9. Monatlich zweimal. 10 Kronen pro Jahr.

3. HP-Fachzeitung für Automobilismus und Flugtechnik.
Technisches und sportliches Wochenblatt. Redaktion und Verlag: Wien VII I. Westbahnstr. 35a. Erscheint wöchentlich. M. 20.— pro Jahr.

4. Allgemeine Automobil-Zeitung.
Redaktion und Verlag: O. Schmal, Wien I, Fleischmarkt 5. Erscheint wöchentlich. 20 Kronen pro Jahr.

Frankreich.

1. La Technique Aeronautique.
Revue internationale des Sciences appliquées à la locomotion aérienne. Direktion: G. Espitallier. Verlag: Librairie Aéronautique, Paris 32, rue Madame. Erscheint zweimal im Monat. Jahresabonnement 20 Frs.

2. L'Aérophile.
Revue technique et pratique des locomotions aériennes. Herausgeber: Georges Besancon. Redaktion und Verlag: Paris VIII, 35, rue François I. Erscheint zweimal im Monat. 15 Frs. pro Jahr.

3. La Revue Aérienne.
Offizielles Organ der «Ligue Nationale Aérienne». Redaktion und Verlag: Paris, 27, rue de Rome. Erscheint zweimal im Monat. 12 Frs. pro Jahr.

4. L'Aéronaute.
Redakteur: R. de Gaston. Verlag: 5, rue Ballu, Paris. Erscheint wöchentlich. 15 Frs. pro Jahr.

5. L'Aéro.
Redaktion und Verlag: Paris, 198, rue de Courcelles. Erscheint zweimal wöchentlich. 10 Frs. pro Jahr.

6. L'Auto.
Redaktion und Verlag: Paris IX, 10, rue Faubourg-Montmartre. Chefredakteur: Henri Desgrange. Erscheint täglich. 20 Frs. pro Jahr.

7. Revue Française de Construction Automobile et Aéronautique.
Redaktion und Verlag: Paris, 82, rue d'Amsterdam. Erscheint monatlich. 36 Frs. pro Jahr.

8. Omnia.
Revue pratique de Locomotion. Chefredakteur: L. Baudry de Saunier. Verlag: Paris, 20, rue Duret. Erscheint wöchentlich. 18 Frs. pro Jahr.

9. La France Automobile et Aérienne.
Chefredakteur: Maurice Chérié. Verlag: Paris II, 2, rue de la Bourse. Erscheint wöchentlich. 16 Frs. pro Jahr.

10. La Vie Automobile.
Chefredakteur: Ch. Farouse. Verlag: Dunod & E. Pinat, Paris VI, 47—49, Quai des Grands Augustins. Erscheint wöchentlich. 20 Frs. pro Jahr.

Belgien.

1. L'Aéro-Mécanique.
Redaktion und Verlag: Casteau-Mons, Chemin de Saint-Denis, 11. Erscheint monatlich. 5 Frs. pro Jahr.

Schweiz.

1. Bulletin des Schweizer Aero-Klub.
Redaktion: Bern, Hirschgraben 3. Verlag: Schweizer Aero-Klub, Bern. Erscheint monatlich. 5 Frs. pro Jahr.

Italien.

1. Rivista Tecnica di Aeronautica.
Organ der Società Aeronautica Italiana. Redaktion und Verlag: Rom, Via delle Muratte, 70. Erscheint monatlich. 15 L. pro Jahr.

England und Vereinigte Staaten.

1. Aeronautics.
Redaktion und Verlag: New-York, 1777 Broadway. Erscheint monatlich. 3 Doll. pro Jahr.
2. American Aeronaut.
Redaktion und Verlag: American Aeronaut Publishing Co., St. Louis, U. S. A. Erscheint monatlich. 1,50 Doll. pro Jahr.
3. Fly, the National Aeronautic Magazine.
Redaktion und Verlag Aero Publishing Company, Philadelphia. U. S. A. Erscheint monatlich. 1,50 Doll. pro Jahr.
4. The Aero.
Redaktion: London W. C. Erscheint monatlich. 12 M. pro Jahr.
5. The Aeronautical Journal.
Redaktion: London W. C., 27 Chancery Lane. Erscheint monatlich.
6. The Flight.
Redaktion: London W. C., 2, Martins Save. Monatlich dreimal.

Rußland.

1. Wosdnihoplawanje y Sport.
Redaktion: Prof. Riabouchinsky, Moskau, Große Dimikowska. Monatlich.
2. L'Empire des Airs.
Redaktion: St. Petersburg. Rota 26. Monatlich zweimal.

VIII. Neue Bücher über Luftschiffahrt, Flugtechnik und verwandte Gebiete.

1. Deutschland.

Aßmann, Prof. Dr.: Die Winde in Deutschland. Kgl. Aeronautisches Observatorium in Lindenberg (Kreis Beeskow). 1910.

Aßmann, Richard: Der Wind und die Luftschiffahrt. Deutsche Revue. 1910.

Eckener, Dr. Hugo: Luftschiff und Luftverkehr. Letzte Errungenschaften und Zukunftsperspektiven in uraltem Streben. Verlag Greiner & Pfeiffer, Stuttgart. 1909.

Falkenberg v., Gustav: Elektrizität und Luftschiffahrt in ihren wechselseitigen Beziehungen. Verlag C. J. E. Volckmann, Rostock i. M. 1910.

Ferber, F.: Die Kunst zu Fliegen (Bibliothek für Luftschiffahrt und Flugtechnik). Verlag Richard Carl Schmidt & Co., Berlin W. 1910.

Görbitz v.: Das Luftschiff als Waffe und als Ziel. 1909.

Haenig, A.: Luftschiffhallenbau. Sammlung moderner Luftschiffhallen-Konstruktionen mit statistischen Berechnungen. Verlag C. J. E. Volckmann, Rostock, i. M. 1910.

Hansen, Friedrich: Monoplane und praktische Erfahrungen im Bau von Flugmaschinen, nebst Beschreibung der wichtigsten Flugmotoren. Verlag C. J. E. Volckmann, Rostock. 1910.

Hildebrandt: Die Luftschiffahrt nach ihrer geschichtlichen und gegenwärtigen Entwicklung. Verlag R. Oldenbourg, München, 2. Auflage. 1910.

Huth, Dr. Fritz: Luftfahrzeugbau. Konstruktion von Luftschiffen und Flugmaschinen. 1909 und 1910.

Korf: So werden wir fliegen! Die natürliche Lösung des Flugproblems. Der Mensch als Segler der Lüfte in naher Zukunft. 1909.

Lerner: Im Luftschiff zum Nordpol. Die Erforschung der arktischen Regionen mit dem Zeppelin. 1909.

Lilienthal: Der Vogelflug als Grundlage der Fliegekunst. Ein Beitrag zur Systematik der Flugtechnik. 1889.

Linke: Die Luftschiffahrt von Montgolfier bis Graf Zeppelin. Mit einem Beitrag über Militärluftschiffahrt von Hildebrandt. 1909.

Marcuse: Astronomische Ortsbestimmung im Ballon. 1909.

Martin: Der Weltkrieg in den Lüften. 1909.

Meili: Das Luftschiff und die Rechtswissenschaft (Vortrag). 1909.

Mewes: Großgasindustrie. 1909.

Meyer, A.: Die Erschließung des Luftraums in ihren rechtlichen Folgen. (Vortrag.) 1909.

Milarch: Aus dem Reiche der Lüfte. Fahrten eines rheinischen Luftschiffervereins 1908, mit Anhang über »Lenkbare Luftschiffe«. 1909.

Milarch: Lenkbare Luftschiffe. Was jeder Deutsche vom deutschen Lenkballon wissen muß. 1909.

Moedebeck: Taschenbuch zum praktischen Gebrauch für Flugtechniker und Luftschiffer. 3. Auflage. Oktober 1910.

Moedebeck: Fliegende Menschen! Das Ringen um die Beherrschung der Luft mittels Flugmaschinen. 1909.

Neubronner: Die Brieftaubenphotographie und ihre Bedeutung für die Kriegskunst, als Doppelsport, für die Wissenschaft und im Dienste der Presse. 1909.

Nimführ: Leitfaden der Luftschiffahrt und Flugtechnik in gemeinverständlicher Darstellung und mit besonderer Berücksichtigung der historischen Entwicklung. 1909.

Nimführ: Die Luftschiffahrt, ihre wissenschaftlichen Grundlagen und technische Entwicklung. 1909.

Nimführ: Genetische Darstellung der Zustandsgleichungen der aerodynamischen Flieger. 1909.
v. Paller, Ingenieur Ritter: Lenkballon und Drachenflieger. Zeitgemäße Betrachtungen vom technischen, wirtschaftlichen und militärischen Standpunkt aus. Verlag Theodor Ackermann, München.
Riedinger: Ballonfabrik Augsburg G. m. b. H., Katalog.
Runge C. und A.: (Übersetzung aus dem Englischen) Aerodynamik. Ein Gesamtwerk über das Fliegen. Verlag G. B. Teubner. 1910.
Schönhuth Nachf. Ottomar: Der Naturwissenschaftliche Bücherfreund. Verlag Stobbe, Dultz & Co., München. 1910.
Schwarzschild und Dr. O. Birck: Tafeln zur astronomischen Ortsbestimmung. Verlag Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen. 1910.
Silberer, Viktor: Grundzüge der praktischen Luftschiffahrt (Bibliothek für Luftschiffahrt und Flugtechnik). Verlag Richard Carl Schmidt & Co., Berlin W. 1910.
Vömel: Graf Ferdinand von Zeppelin. Ein Mann der Tat. 3. Auflage. 1909.
Vorreiter: Motor-Luftschiffe (Autotechnische Bibliothek), Verlag Richard Karl Schmidt & Co., Berlin W. 1909.
Vorreiter: Motor-Flugapparate (Autotechnische Bibliothek), Verlag Richard Carl Schmidt & Co., Berlin W., 1. Auflage 1909 u. 2. 1910.
Vorreiter: Kritik der Drachenflieger, (Bibliothek für Luftschiffahrt und Flugtechnik), Verlag R. C. Schmidt & Co., Berlin W. 1. Auflage 1909, 2. Auflage 1910.
Vorreiter: Motoren für Luftschiffe und Flugapparate (Bibliothek für Luftschiffahrt und Flugtechnik). Verlag R. E. Schmidt & Co., Berlin W. 62. 1910.
Wegner v. Dallwitz: Hilfsbuch für den Luftschiff- und Flugmaschinenbau. C. J. E. Volckmann. 1909 und 1010.
Wegner v. Dallwitz: Der praktische Flugschiffer. 1909.
Wegner v. Dallwitz: Der praktische Luftschiffer. 1909.
Wegner v. Dallwitz: Der praktische Flugtechniker. Verlag C. J. E. Volckmann, Rostock i. M. 1910.
Wegner v. Dallwitz: Die beste Tragdeckform und der Luftwiderstand. Verlag C. J. E. Volckmann, Rostock i. M. 1910.
Weise: Deutschlands Luftschiffahrt. 1909.
Wells: Der Luftkrieg. 1909.
Wetzel: Der Bau von Riesenluftschiffen. 1909.
Wilhelm, B.: An der Wiege der Luftschiffahrt (1. Francesco Lana, 2. Bartholomeus Lourenco de Gusmao). 1909.
Wilhelm, R.: Zwischen Himmel und Erde. Von Luftfahrzeugen, von ihrer Erfindung, Entwicklung und Verwendung. 1909.

Anonym erschienene Werke.

Internationale Luftschiffahrtausstellung zu Frankfurt a. M. (Offizieller Katalog). 1909.
Internationale Luftschiffahrtausstellung zu Frankfurt a. M.: Führer durch die historische Abteilung. 1909.
Das Buch der Luftschiffe (Bilderbuch). 1909.
Die Eroberung der Luft. Ein Handbuch der Luftschiffahrt und Flugtechnik. 1909.

Satzungen u. Reglements des International. Luftschifferverbandes. 1909.

Das Ungersche Luftschiff. Ein neuer Weg zur Beherrschung des Luftmeers. 1909.

2. Frankreich.

Bouttieaux: La Navigation aérienne par ballons dirigeables. 1909.

Camus: La technique des hélices aériennes. 1909.

Drzewiecki: Des hélices aériennes. Théorie générale des propulseurs hélicoidaux et méthode de calcul de ces propulseurs pour l'air. 1909.

Drzewiecki: De la nécessité urgente de créer un laboratoire d'essais aérodynamiques destiné à fournir aux aviateurs les éléments nécessaires à la construction des aéroplanes et de la manière d'organiser ce laboratoire, 1909.

Espitallier: Le Vol Naturel et le Vol Artificiel. Verlag H. Dunod & Pinat, Paris, 47—49, Quai des Grands-Augustins. 1910.

de Gaston, R.: Les Aéroplanes de 1910. Verlag Libraire Aéronautique, Paris, 32, rue Madame. 1910.

Mallet: Les aéronautes et les colombophiles du siège de Paris. 1909.

Marchis, L.: Cours D'Aéronautique. Première partie statique et dynamique des ballons resistance de l'air. Verlag H. Dunod & Pinat, 47 und 49, Quai des Grands-Augustins.

Peyrey: Au fil du vent. Préface du Comte H. de la Vaulx. 1909.

Peyrey: Les premiers hommes-oiseaux, Wilbur et Orville Wright. Edition nouvelle relatant toutes les expériences des frères. Wright, en France et aux Etats-Unis d'Amérique. 1909.

Sazerac de Forge: La conquête de l'air. Le problème de la locomotion aérienne; les dirigeables et l'aviation; leurs applications. 1907.

Sazerac de Forge: L'homme s'envole. Le passé, le présent et l'avenir de l'aviation. 1909.

Soreau: Etat actuel et avenir de l'aviation. 1909.

Tatin: Eléments d'aviation. Les expériences d'aviation de Wilbur et d'Orville Wright. Description de l'aéroplane Wright. 1909.

Turgan: Histoire de l'aviation. Avions et aviateurs d'hière, d'aujourd'hui, de demain. 1909.

Anonyme.

Aero-Club de France. Reglement général, concurs et records aéronautiques. 1902.

Bulletin de l'Institut Aérodynamique de Koutchino. Von Prof. Riabouchinsky. 1906 und 1909.

Commission permanente internationale d'aéronautique. Statuts et règlements. Liste des membres. 1909.

Fédération aéronautique internationale. Statuts et règlements. 1909.

3. England.

Lanchester: Aerodonetics: Constituting the second vol. of a compl. work on aerial flight. 1908.

Maxim: Artifical and natural flight. 1909.

Powell, Baden: Ballooning as a sport. 1907.

Powell, Baden: Alexander's aeronautics. 1909.

Turner: Aerial navigation of to-day. 1909.

XI. Die bedeutendsten deutschen Patente auf dem Gebiete der Luftschiffahrt (Klasse 77h).

1. Die wichtigsten bis 1909 erteilten und noch bestehenden deutschen Patente.

Die ältesten zurzeit noch wirksamen Patente der Klasse 77 h sind: das Patent 129 704 auf die v. Parsevalsche unstarre Luftschraube (von Riedinger in Augsburg angemeldet), das bereits neun Jahre besteht, ferner zwei ebenfalls von Riedinger angemeldete Drachenballon-Patente (143 440 und 149 570) mit etwa sieben, und das Gleitflieger-Patent (173 378) der Gebrüder Wright mit sechs Jahren Patentdauer.

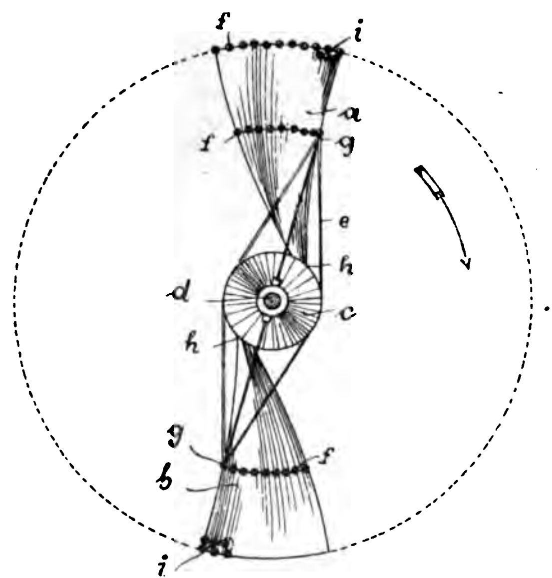


Fig. 480. Pat.-Nr. 129 704.

Bei der unstarren Luftschraube des Patents 129 704 von Riedinger ist der Nachteil der leichten Zerstörbarkeit starrer Schrauben beim Aufschlag auf den Boden dadurch vermieden, daß die versteifende Wirkung der starren Teile durch die Fliehkraftwirkung von Schwunggewichten ersetzt wird, die an der äußeren Hälfte von Stoffflügeln befestigt sind. Die Schwunggewichte *f*, die durch Zusatzgewichte *i* an der stärker beanspruchten vorderen Kante verstärkt sind, sind an der Peripherie und in der Mitte der aus Stoff bestehenden Schraubenflügel vorgesehen und Verspannungen gegen die Achse *d* wie auch tangential an die Nabe *c* angeordnet. (Fig. 480).

Die beiden Drachenballon-Patente Riedingers, 143 440 und Zusatz 149 570 bezwecken, durch Einsetzen versteifter Streben *c* in den Ballon den Angriffspunkt der bekannten Windfänge *w* nach außen zu verlegen, somit den Hebelarm zu vergrößern und die Standfestigkeit gegenüber seitlichen Schwankungen zu erhöhen. Dabei können die Windfänge entweder in der verlängerten Ballonachse — oder zu beiden Seiten des Ballonkörpers — angeordnet werden; auch können dann die Windfänge näher am Ballon stehen. Nach dem Zusatzpatent wird das durch die Zug- bzw. Verspannungsleinen *Z* und *L* gebildete Dreieck zur Anbringung von Tragflächen *S* (Fig. 481) ausgenutzt.

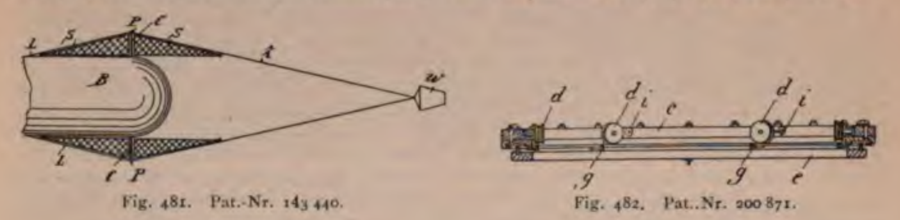


Fig. 481. Pat.-Nr. 143 440. Fig. 482. Pat.-Nr. 200 871.

Zwei weitere Riedinger-Patente 200 871 und 203 900, beziehen sich auf ein Ballonventil von besonders geringer Bauhöhe; es sind (Fig. 482) anstatt der bis dahin gebräuchlichen Zugfedern Spiralfedern in Kapseln *d* vorgesehen. Um diese am Ventilsitz *c* gelagerten Kapseln schlingen sich mit einigen Windungen Seile o. dgl., die am Ventilteller *e* befestigt und durch Führungen *g* am seitlichen Ausweichen gehindert sind. Nach dem Hauptpatent sind besondere Hubbegrenzungsvorrichtungen *i*, die nur eine einzige Umdrehung der Kapsel *d* gestatten, vorgesehen, nach dem Zusatzpatent wird die erste Windung festgebunden, wodurch in einfacherer Weise ein zu weites Öffnen des Ventiles verhindert wird.

Die Motorluftschiff-Studiengesellschaft m. b. H., Berlin, ist im Besitze einer größeren Anzahl zu Recht bestehender, vor 1909 erteilter Patente, die in den Jahren 1906 und 1907 angemeldet sind und sich auf die Ausbildung unstarrer Luftschiffe, System Parseval, beziehen. Im Patent 187 863 ist die v. Parseval-

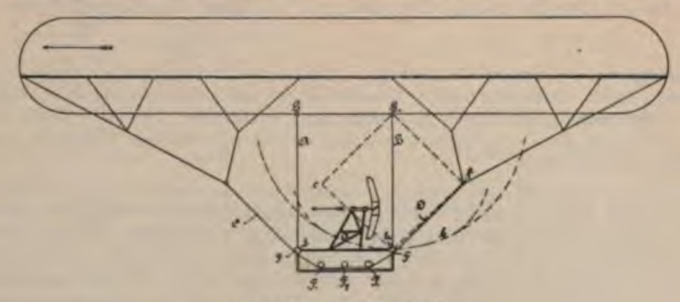


Fig. 483. Pat.-Nr. 187 863.

sche Gondelaufhängung geschützt; der Anspruch richtet sich darauf, daß die bewegliche Gondelaufhängung an Motorballons, insbesondere mit in der Gondel aufgestelltem Motor, in der vereinigten Anordnung von parallelen, die Gondel mit der Mitte des Ballons verbindenden Tragorganen *A* und *B* (Fig. 483) mit nach den Spitzen des Ballons schräg anlaufenden Tauen *C* besteht, derart, daß die Gondel mittels Rollen *F* und F_1 auf den Tauen *C* laufend, unter Wahrung der parallelen Lage zur Ballonachse, in der Mittelebene frei schwingen kann. Um hierbei ein Krummziehen der Ballonachse durch die Taue *C* zu verhüten, sind die Abmessungen der Takelung so berechnet, daß die Kreisbewegung der Punkte *E* und E_1 sich innerhalb des praktisch in Betracht kommen-

den Bewegungsbereiches *a* bis *b* der Gondel deckt mit dem Teil jener Ellipsenbahn, welche der Bewegung der Gleittaue *C* entspricht. Die Brennpunkte der fraglichen Ellipse liegen bei *c* und *f*. Im übrigen ist noch der Hinweis bemerkenswert, daß die getroffene Anordnung auch für starre Luftschiffe benutzt werden kann, wenn es sich darum handelt, die Schrägstellung des Ballons durch Verschiebung des Gondelschwerpunktes zu regeln. In diesem Falle wird die Gondel durch die angetriebene Rolle F_2 auf dem Gleittau verschoben.

Patent 188 270 der M. L. St. G. betrifft die Steuerflächen der Parseval-Luftschiffe. Um diese aus mit Luft aufgeblasenen Hohlkörpern bestehenden Flächen des schädlichen Luftwiderstandes und möglichst geringen Luftquantums wegen flach zu gestalten, sind die aus luftdichtem Stoff gebildeten Seitenflächen *S* (Fig. 484) durch eine große Zahl paralleler, luftdurchlässiger Querwände *w* aus Stoff verbunden, so daß eine Art Luftmatratze entsteht, die unter ziemlich hohem Druck gehalten werden kann. Die große Steifigkeit eines solchen Körpers macht zum Anbau nur wenige Stangen nötig. Wenn die Stoffbahnen sich etwas gedehnt haben, so tritt bei Betätigung des Steuers ein Hin- und Herschlagen des Überzuges ein und eine Steuerwirkung wird erst erreicht, wenn eine bestimmte Schräglage des Steuers vorhanden ist. Diese verspätete Wirkung erfordert verhältnismäßig viel Kraftaufwand. Dieser Umstand hat zu dem Gegenstande des Patents 202 942 der M. L. St. G. geführt; hiernach besteht das Steuer zwar

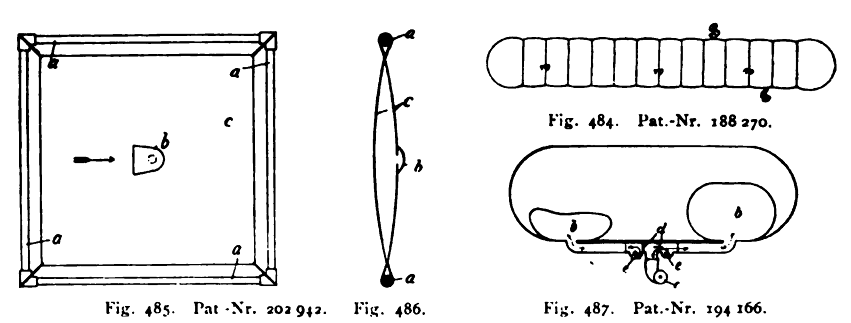


Fig. 484. Pat.-Nr. 188 270.

Fig. 485. Pat.-Nr. 202 942. Fig. 486.

Fig. 487. Pat.-Nr. 194 166.

auch aus einem in dem Rahmen *a* (Fig. 6 und 7) eingespannten Luftkissen *c*, dieses wird aber nicht durch einen Ventilator, sondern durch den ja stets von vorne kommenden Fahrtwind aufgeblasen, der durch den Windfang *b* eintritt. Der auf diese Weise geschaffene Luftdruck genügt, um dem Luftkissen die notwendige Starrheit gegenüber Seitendrücken zu verleihen.

Bei den Parseval-Luftschiffen werden bekanntlich die Ballonette (Luftsäcke) nicht nur dazu benutzt, durch ihren Überdruck dem Tragkörper die Prallheit seiner Form zu wahren, sondern auch, die Schwerpunktslage des Luftschiffes zu verändern und durch die eintretende Schräglage seine Höhensteuerung zu bewirken. Der Vereinigung dieser beiden Vorrichtungen dienen zwei ebenfalls der M. L. St. G. geschützte Vorrichtungen. Nach Patent 194 166 sollen die beiden vorn und hinten angeordneten Luftsäcke sowohl voneinander wie auch von dem Gasinhalt des Ballons dadurch in Abhängigkeit gebracht werden, daß Luft in einen Luftsack eingetrieben und gleichzeitig ein Auslaß gesperrt wird, so daß im Ballon ein Überdruck entsteht, der die Luft aus dem anderen Luftsack, dessen Auslaß nicht gesperrt ist, austreibt. Die dies bewirkende Schaltvorrichtung ist (Fig. 487) einerseits an den Ventilator *c*, anderseits an die Luftsäcke *b* angeschlossen; die beliebig zu steuernden Lufteinlässe *d* verteilen die Gebläseluft in das vordere oder hintere Ballonett, die besonders absperrbaren Ventile *e* lassen die Luft bei einem bestimmten Überdruck entweichen. Die Füllung jedes Luftsackes wird durch Zug an einer besonderen Leine *f* bewirkt, und nach der Erfindung ist Einlaß *d* mit Auslaß *e* so verbunden, daß bei gänzlichem oder teilweisem Verschluß des Einlasses *d* der Auslaß *e* unbeeinflußt von der Einlaßvorrichtung bleibt, während

bei voller Öffnung des Einlasses der Auslaß gesperrt ist. Sind in der Gleichgewichtslage die Lufteinlässe *d* geschlossen, so können die Auslaßventile frei spielen. Wird an einer Leine *f* gezogen und damit der Einlaß des betreffenden Luftsackes geöffnet, so gelangt die Gebläseluft in diesen, bei nur teilweiser Öffnung des Einlasses jedoch nur solange, bis das Auslaßventil abbläst. Wird aber der Einlaß vollständig geöffnet, so wird nach einer der in den Fig. 488—492 dargestellten Ausführungsformen der zugehörige Auslaß gesperrt, die einströmende Luft kann nicht mehr entweichen und bewirkt eine Druckerhöhung im Ballon, die sich auf den anderen Luftsack fortpflanzt und die in diesem befindliche Luft austreibt. Bei Freilassen der Leine *f* werden die Einlässe durch eine Feder wieder verschlossen. Die Einlaßvorrichtungen sind in Fig. 488 und 489 als Drosselklappen, in Fig. 490 u. 491 als Ventile, in Fig. 492 als Schieber ausgebildet. Die Auslaßvorrichtungen sind gewöhnliche Überdruckventile mit Federschluß (Fig. 488 u. 489) oder Gewichtsbelastung (Fig. 490—492). Auch die die Sperrung des Auslasses bewirkende Verbindung kann verschieden ausgeführt werden. In Fig. 488 u. 492 gabelt sich bei *h* die Leine *f*. Der kürzere Zweig geht an die Einlaß-

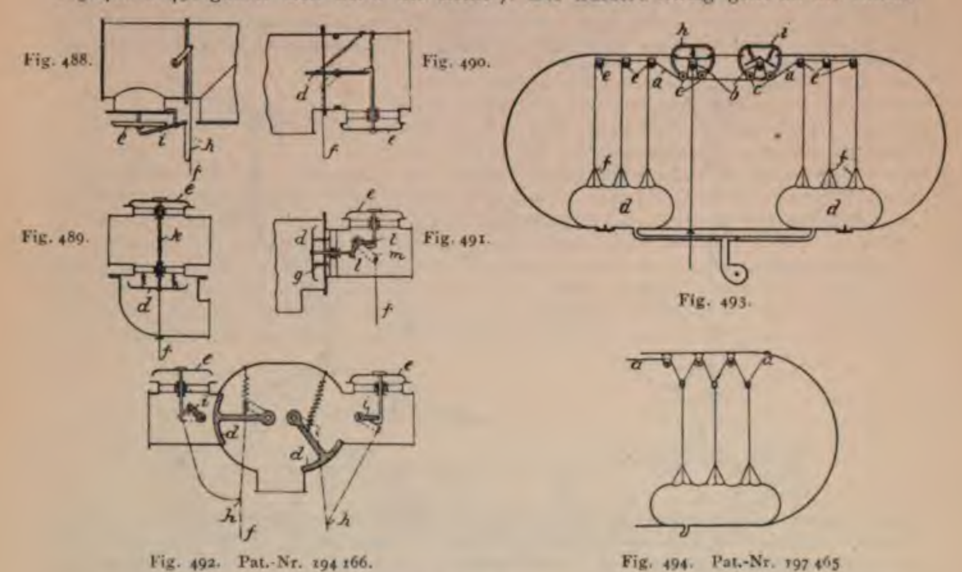


Fig. 492. Pat.-Nr. 194 166.

Fig. 494. Pat.-Nr. 197 465

vorrichtung, der längere an den Hebel *i* des Auslaßventiles. In Fig. 489 ist der Einlaß dem Auslaß gerade gegenüber gelegt; die beide verbindende Kette *k* zieht das Auslaßventil zu. In Fig. 491 werden die Ventile durch zwei an einer Welle sitzende Daumen *l* bewegt. Die Welle selbst wird mittels des Hebels *m* durch die Leine *f* gedreht. Bei dieser Vereinigung der Prallvorrichtung mit der Höhensteuerung muß dafür gesorgt werden, daß stets eine gewisse Mindestmenge Luft in den Luftsäcken verbleibt; anderseits muß zur Schräglage des Luftschiffes die Luftverteilung beliebig zu ändern sein. Es ist nun bereits vorgeschlagen worden, die Luftsäcke unter sich durch eine Leine zu verbinden, die bei Zusammensinken der Luftsäcke bei sich ausdehnendem Gasinhalt des Tragkörpers die Gasauslaßvorrichtung öffnet. Das Patent 197 465 schützt der M. L. St. G. eine Vorrichtung, die eine weitere Ausbildung des genannten Verfahrens darstellt. Die die Luftsäcke *d* verbindenden Leinen *a* werden nämlich einmal über Rollen *e* und *c* (Fig. 493) geführt, die an einem unbeweglichen Teil des Tragkörpers befestigt sind, dann aber über die beweglichen Rollen *b* der Ballonventile *h* und *i*, so daß sie bei einem Luft a u s t a u s c h zwischen den Luftsäcken lose über die Rollen hin und her gleiten, während sie bei zu geringem Luftinhalt straff an-

gezogen werden und so die Ventile öffnen. Die Leine *a* wird zweckmäßig in mehrere Abzweigungen und Auslaufleinen *f* aufgelöst, um den Luftsack an einer größeren Anzahl möglichst über seine ganze Oberfläche verteilter Punkte festzuhalten. Fig. 494 stellt eine andere Verbindung der Zweigleinen mit der Hauptleine und eine etwas andere Rollenführung dar.

Schließlich ist noch ein vor 1909 erteiltes, noch bestehendes Patent der M. L. S. Gt. zu erwähnen, das sich auf ein Überdruckventil für Luftschiffe bezieht. Es hatte sich gezeigt, daß, um eine volle Öffnung des Ventiles zu erreichen, ein Überdruck nötig ist, der denjenigen beträchtlich übersteigt, bei dem die Ventilöffnung beginnt, weil die ausströmenden Gasmassen einen Unterdruck auf der Ventilplatte erzeugen, der natürlich überwunden werden muß. Nach dem Patent 192 662 soll nun zur Vermeidung dieses Nachteiles die Öffnung des Ventils ganz oder größtenteils von dem Überdruck in einem Teile des Ballons abhängig gemacht werden, der nicht in der Nähe der Austrittsstelle liegt, indem in die Ballonwand eine bewegliche Membran *a* (Fig. 495) eingesetzt wird, die mittels Leinen oder Stangen *c* mit dem Ventilteller *b* verbunden ist, so daß der Teller die Bewegung der Membran mitmachen muß. Außerdem muß durch eine Verbindung *d* der Membranumgebung mit der Ventilumgebung der Abstand

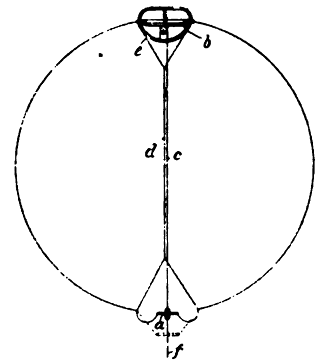


Fig. 495. Pat.-Nr. 192 662.

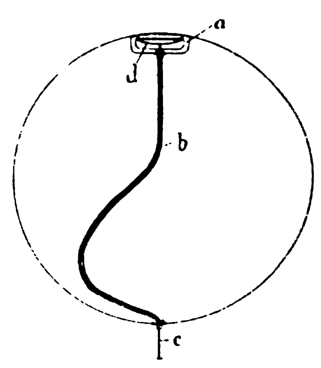


Fig. 497. Pat.-Nr. 202 336.

dieser beiden Teile konstant gehalten werden. Die Größe der Membran kann bei doppeltem Membranhub verringert werden, wenn, wie dargestellt, die Leine *c* über eine am Ventil sitzende Rolle an den Ventilbügel *e* geführt wird. Die Leine *f* gestattet die Bedienung des Hauptventils von Hand. Eine weitere Ausführungsform zeigt Fig. 496. Hier ist das Ventil als entlastetes Doppelventil ausgebildet und in eine zum Ballon führende Rohrleitung *g* gelegt. Der Ventilschaft *h* ist nach oben bis zur Membran *a* verlängert, während die Bügel *i* die konstante Verbindung zwischen Ventil und Ballonwand herstellen.

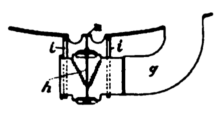


Fig. 496. Pat.-Nr. 192 662.

Die Siemens-Schuckertwerke, G. m. b. H., Berlin, wollen gemäß Patent 202 336 gewisse Nachteile, die sich aus der Verwendung einer Membran hauptsächlich dann ergeben, wenn der Ballon sich über ein gewisses Maß in der Richtung der Leine (vgl. Fig. 495) ausdehnt, dadurch vermeiden, daß sie an dem den Ventilsitz tragenden Körper *a* (Fig. 497) einerseits und an der Austrittstelle der Leine aus dem Ballon anderseits einen Metallschlauch *b* (z. B. Bowdonkabel) anschließen, der in der Längsrichtung gegen Druck unnachgiebig, im übrigen aber biegsam ist. Die Zugleine *c* im Schlauch ist am Ventilkörper *d* befestigt und bis zur Gondel geführt. Wenn die Länge des Metallschlauches gleich dem halben Tragkörperumfang bemessen wird, kann der Ballon bis zur vollkommenen Abflachung auseinandergezogen werden, ohne daß eine schädliche Einziehung der Hülle eintreten kann.

Des weiteren bezieht sich ein älteres Patent der S. S. W. auf eine Vorrichtung zur Bestimmung der Fahrtrichtung von Luftschiffen. Bekanntlich muß ein Luftfahrzeug bei einer zu seiner Route seitlichen Windrichtung sich mehr oder weniger in den Wind stellen, um nicht abgetrieben zu werden, so daß seine Bewegungsrichtung mit der auf die Erde bezogenen, durchlaufenen Strecke einen Winkel einschließt, während seine Eigenbewegung innerhalb der vom Winde getriebenen Luftmassen bei gerader Route natürlich in der Richtung seiner Längsachse erfolgt. Hierbei den Punkt der Erdoberfläche zu bestimmen, auf den zu sich ein Luftfahrzeug bewegt, ist der Zweck des Gegenstandes des Patentes 204 239. Er besteht aus einer Doppelvisiereinrichtung, welche um eine vertikale Achse drehbar ist (Fig. 498) und die es gestattet, durch ein Fernrohr, das irgendwie ständig in vertikaler Lage gehalten wird, die scheinbare horizontale Verschiebung der auf der Erde befindlichen Gegenstände zu beobachten. Das in dem vertikalen Fernrohr entstehende Bild wird durch ein Glasprisma p oder einen Spiegel ins Okular des horizontalen Fernrohres geworfen, und zwar in der Weise, daß dieses Bild nur das halbe Gesichtsfeld des Fernrohres mit horizontaler Achse bedeckt. Im Gesichtsfeld des Prismas sind Linien in der Weise angebracht, daß sie in Vertikalebenen, die parallel zur Achse des horizontalen Fernrohres verlaufen, sich befinden. Bei der Bewegung des Luftschiffes werden nun die Gegenstände auf der Erde das Gesichtsfeld des Prismenfernrohres durchlaufen. Wenn nun das Rohr so lange gedreht wird, bis die Bewegungsrichtung der Gegenstände auf der Erde mit der Richtung der im Prismenfernrohr angebrachten Linien zusammenfällt, dann befindet sich die Achse des horizontalen Fernrohres genau in der Richtung der Bewegung des Luftschiffes gegenüber der Erde. Es kann hierdurch also der Punkt des Horizontes dauernd bestimmt werden, auf den sich das Luftschiff infolge der kombinierten Bewegungen aus Eigen- und Windgeschwindigkeit hin bewegt.

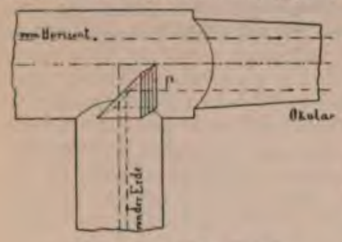
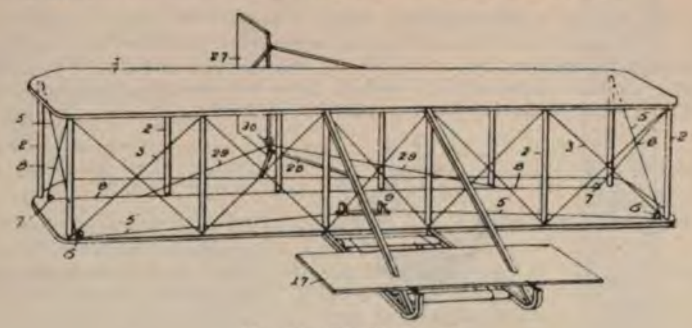


Fig. 498. Pat.-Nr. 202 439.


Fig. 499. Pat.-Nr. 173 378.

Von den wenigen auf Drachenflieger bezüglichen und noch aufrecht erhaltenen Patenten findet in erster Linie das stark angefochtene Patent 173 378 der Gebrüder Wright Beachtung. Es bezieht sich zwar auf Gleitflieger, hat aber auch für Drachenflieger Bedeutung. Fig. 499 zeigt den bekannten Wrightschen Doppeldecker in perspektivischer Ansicht. Die übereinander angeordneten wagerechten Tragflächen 1, die durch Bespannen von aus Holz und Draht gebauten Rahmen mit geeignetem Gewebe hergestellt sind, stehen miteinander durch gelenkig an den Längssparren 4 der Rahmen befestigte Ständer 2 in Verbindung, zwischen denen kreuzweise Drähte 3 verspannt sind, so daß die Maschine in ihrer Querrichtung große Steifigkeit erhält. Anderseits gestatten gelenkige Verbindungen zwischen Ständer und Rahmen eine gewisse

Bewegung sowohl durch Biegung wie durch Verdrehung, um den Tragflächen eine schraubenförmige Verdrehung (**V e r w i n d u n g**) erteilen zu können.

Der den Gebrüdern Wright vom deutschen Patentamt gewährte Hauptanspruch lautet:

„Mit wagerechtem Kopfruder und senkrechtem Schwanzruder versehener Gleitflieger, bei welchem die beiden übereinander angeordneten Tragflächen an entgegengesetzten Seiten unter verschiedenen Winkeln zum Winde eingestellt werden können, dadurch gekennzeichnet, daß die Tragflächen biegsam gestaltet sind behufs schraubenförmigen, mittels einer Stellvorrichtung zu bewirkenden Verdrehens um eine quer zur Flugrichtung gedachte Achse, derart, daß die entgegengesetzten Seiten der Tragflächen sich in der Flugrichtung unter verschiedenem Winkel einstellen, und daß das

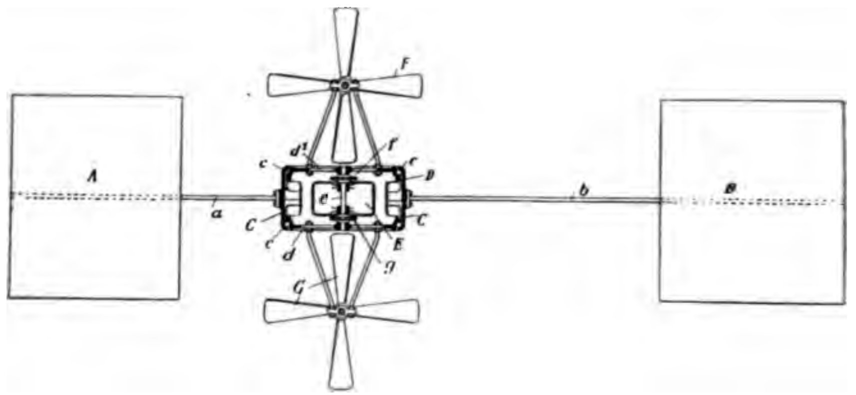


Fig. 500. Pat.-Nr. 173 596.

Schwanzruder mit der Stellvorrichtung derart gekuppelt ist, daß es dem Winde mit derjenigen Seite dargeboten wird, welche den unter dem kleineren Winkel eingestellten Tragflächenseiten zugekehrt ist, zum Zweck, den ganzen Gleitflieger um die in der Flugrichtung liegende Mittelachse zu drehen, ohne daß eine gleichzeitige Drehung des Apparates um seine senkrechte Mittelachse erfolgt."

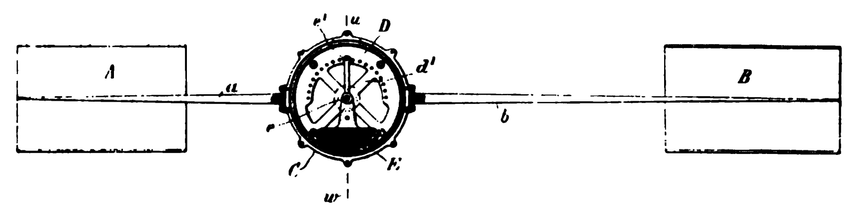


Fig. 501. Pat.-Nr. 173 596.

Dieser Anspruch bedarf der Auslegung darüber, ob in ihm auch die Verwindung der Tragflächen **o h n e** gleichzeitige Steuereinstellung oder nur die Vereinigung dieser beiden Vorrichtungen patentrechtlichen Schutz genießt. Die Entscheidung des Kaiserlichen Patentamts ist hierüber angerufen und dürfte bald erfolgen. Die Erfinder haben durch vorzeitige Veröffentlichungen in amerikanischen Zeitschriften sich des Rechtes an ihrer bedeutsamen Erfindung zum Teil begeben.

Zwei weitere — nicht angefochtene — Ansprüche beziehen sich auf die Anordnung der Verwindungsseile 5 und 8 und die Verbindung der Steuerseile 29 mit dem Seil 8.

Ein anderes der noch bestehenden älteren Drachenfliegerpatent ist das von **A r m a n d** und **H e n r y D u f a u x** in Genf (Nr. 173 596); es bezieht sich auf eine Ver-

einigung von Schraubenflieger und Drachenflieger. *A* und *B* (Fig. 500 u. 501) sind Tragflächen, die durch ungleich lange Arme *a* und *b* mit einer zylindrischen Hülse *C* verbunden sind; letztere ist mittels Kugeln *c* auf der Trommel *D* frei drehbar gelagert. An der zentrischen Welle *e* dieser Trommel hängt pendelnd die Gondel *E* mit dem Motor, der die an der Trommel befestigten Schrauben *G* (in Fig. 500 in Auftriebsstellung dargestellt) antreibt. Die Erfinder wollen nun durch verschiedene Einstellung der Schraubenlage gegenüber den Tragflächen den ganzen Flugapparat mit Hilfe der ungleichen Drehmomente der beiden Tragflächen sich in Lagen einstellen lassen, die zwischen den beiden äußersten liegen, wo er bei senkrechter Achsrichtung der Schrauben als reiner Schraubenflieger, bei wagerechter Achsrichtung als reiner Drachenflieger wirkt.

Von Patenten über Antriebsvorrichtungen sind zwei auf luftschraubenähnliche Mechanismen bezügliche Patente zu erwähnen. Das eine, Nr. 173 595, dem österreichischen Militärluftschiffer Hauptmann Hermann Hoernes in Linz erteilt, schützt eine Schraube mit planetarischer Bewegung. In einem am Fahrzeug befestigten Lager *A* (Fig. 502) wird eine hohle Welle *I* in Umdrehung

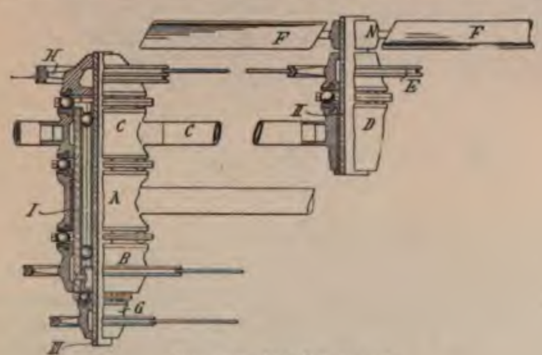


Fig. 502. Pat.-Nr. 173 595.

versetzt, z. B. durch die Seilscheibe *B* und mit ihr die Nabe *C*, die einen oder mehrere Arme trägt, an deren Enden in den Lagern *D* die Luftschraubenwelle *II* rotiert. Diese Welle erhält ihre Drehbewegung entweder von einer Seilscheibe *H* auf der von der Hohlwelle *I* umschlossenen Welle *III* oder selbständig durch einen Motor. Der Zweck dieser Anordnung ist, den an der Nabe *N* befindlichen Teilen der Schraubenfläche *F* eine erhöhte Umfangsgeschwindigkeit zu erteilen, um einen besseren Nutzeffekt zu erreichen.

Am Schlusse des Berichtes über die wichtigsten vor 1909 erteilten zurzeit noch bestehenden Patente auf dem Gebiete der Luftschiffahrt wird der Leser unter den Namen der Erfinder den Grafen Zeppelin vermissen. Wenn auch dessen beide Patente erloschen sind, so sei des Interesses wegen, das dieser energische Verfechter seiner Ideen erweckt, ein kurzer Bericht darüber angeschlossen.

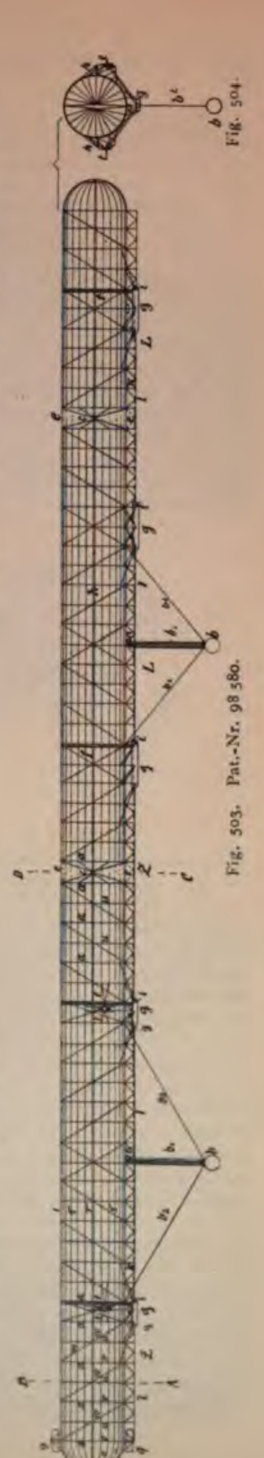

Fig. 503. Pat.-Nr. 98 580.

Fig. 504.

Mit Patent 98 580 war dem Grafen Zeppelin mit Wirkung vom 31. August 1895 ab ein „Lenkbarer Luftfahrzug“ geschützt worden. Dieser sollte aus mehreren beweglich miteinander verbundenen Fahrzeugen bestehen, von denen das eine das Triebwerk (Motoren, Propeller) aufnahm, während die übrigen zur Aufnahme der zu befördernden Lasten dienen sollten. An den vordersten Einzeltragkörper *Z* (Zugfahrzeug) schließen sich, durch bewegliche Kupplungen *c* verbunden, die Luftfahrzeuge *L* an. Die voneinander unabhängigen Triebwerke werden möglichst weit auseinanderliegend an dem ersten Tragkörper, etwa in Höhe des Widerstandszentrums, angeordnet. Die Zwischenräume zwischen den Einzelkörpern werden durch einen zylindrischen, dehnbaren Mantel *e* überdeckt. Um den Fahrzeugen eine feste Form zu geben, sind sie mit einem Gerippe aus Röhren *r* (Fig. 503 u. 504), Drahtseilen *s* und Drahtgeflechten *d* versehen, die mit einer äußeren Hülle d_1 überspannt und im Innern durch Zwischenwände *a*, Vertikalstreben *v*, zwischen diesen liegenden Umfangrinnen *u* und Diagonalstreben *w* versteift sind, die die einzelnen Tragkörper wieder in Kammern unterteilen. In diese werden Gashüllen eingebracht und diese dann mit Gas gefüllt; diese Art der Füllung war aber damals schon aus der Patentschrift 91 887 bekannt. Erfindungsgemäß waren weitere, besondere Manövriergashüllen *p* vorgesehen, aus denen das Gas nach Bedarf entlassen werden kann, so daß die in derselben Kammer befindliche Gashülle *σ*, die

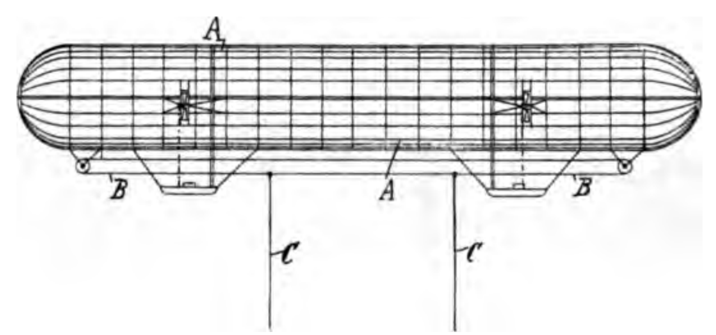


Fig. 505. Pat.-Nr. 103 569.

übrigens bei Beginn einer Fahrt nur teilweise gefüllt wird, den Platz der Manövrierhülle *p* einnimmt, um den Gasinhalt des Ballons *o* konstant zu erhalten und vor Verunreinigung mit Luft zu schützen. Nach einem weiteren Anspruch war ein an einem Flaschenzug b_1 herabhängendes, in seiner Höhenlage verstellbares Laufgewicht *b* geschützt, dessen Laufkatze *n* durch Verbindung mit zwei drehbaren Trommeln *y* hin- und her bewegt werden kann, wobei Drahtseile b_2, die von dem Gewicht *b* nach mit den Trommeln verbundenen Schnecken *z* gespannt sind, sich bei Verschiebungen des Laufgewichts derartig auf- und abwickeln, daß sie immer gespannt bleiben. Diese Vorrichtung dient der Höhensteuerung; die Seitensteuerung wird durch die Steuerflächen *q* bewirkt, die oben und unten an dem Vorderteil angebracht sind und vom vorderen Betriebsraum *g* aus gesteuert werden. Zur Dämpfung und Unterstützung der Höhensteuerung sind Seitenkiele *h* vorgesehen. Unterhalb des Luftfahrzeuges befindet sich der Laufgang *l*, von dem aus der Tragkörper mittels Strickleitern *f* bestiegen werden kann. Aus dem Wasserballast *i* wird das Wasser durch Pumpen zu den Teilen geleitet, die durch Materialverbrauch leichter geworden sind. Im Zusatzpatent 103 569 war die Höhensteuervorrichtung mit verschiebbarem Gewicht dahin verbessert worden, daß diese Gewichte durch zwei oder mehrere entfernt voneinander angeordnete Schlepptaue *C* (Fig. 505) ersetzt wird, die an einem endlosen Seil *B* verschoben werden können. Diese Vorrichtung ist bekanntlich an den neueren Zeppelin-Luftschiffen insofern vorhanden, als ein Wagen, der Reservegeräte usw. (also auch Schlepptaue) aufnimmt, zwischen den Gondeln im Laufsteg entsprechend vor und rückwärts gefahren werden kann.

Inwieweit Erfindungen des Grafen Zeppelin durch Geheimpatente geschützt sind, ist natürlich nicht bekannt.

2. Die wichtigsten im Jahre 1909 erteilten deutschen Patente.

Wenn man die im Laufe des vergangenen Jahres in der Patentklasse 77 h erteilten Patente überblickt, macht man die Beobachtung, daß sie sowohl an Bedeutung wie an Anzahl hinter den Erwartungen zurückstehen, die man bei dem großen Aufschwunge der Luftschiffstechnik in diesem Zeitraum hätte hegen können. Das dürfte in der Hauptsache auf zwei Ursachen zurückzuführen sein. In erster Linie war es natürlich der große Vorsprung, den Frankreich vor uns voraus hatte, dann aber konnte die Prüfungstätigkeit des Kaiserlichen Patentamts mit der außerordentlichen Zunahme der Anmeldungen nicht Schritt halten, es verging häufig ein halbes Jahr und darüber, ehe dem Anmelder der erste Bescheid zuteil wurde. Die fortschrittlichen Ergebnisse des Jahres 1909 spiegeln sich somit nicht in den in diesem Jahre erteilten Patenten wieder, werden vielmehr im laufenden, noch wahrscheinlicher im nächsten Jahre erst in den Erteilungsschriften kristallisiert in die Erscheinung treten; zum Teil sind die im folgenden besprochenen Erfindungen bereits 1907 angemeldet worden.

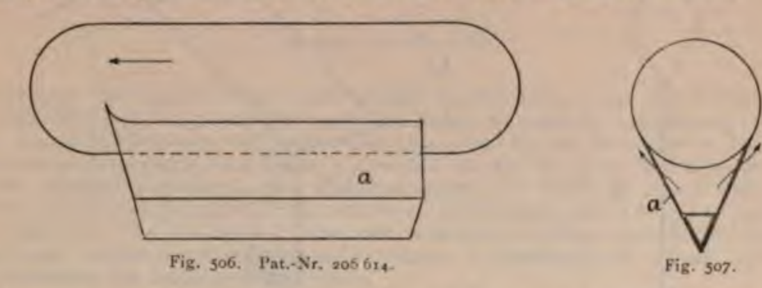


Fig. 506. Pat.-Nr. 206 614. Fig. 507.

Entsprechend der größeren Entwicklung der deutschen Luftschifftechnik nach der Seite der eigentlichen Luftschiffahrt hin, bezieht sich der größere und bedeutsamere Teil der 72 erteilten Patente auf Luftschiffe oder auf Vorrichtungen für sie; unter den Anmeldern nehmen die Siemens-Schuckertwerke einen verhältnismäßig hervorragenden Platz ein, sie haben 1909 sechs Erfindungen, die unstarre Luftschiffe zur Grundlage haben, geschützt erhalten. Als bemerkenswertestes erscheint das Patent 206 614, in dem als patentfähig beansprucht wird, die Hülle des Ballons mit dem als Gondel ausgebildeten Trägerkiel durch Wandungen an Stelle

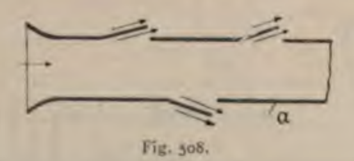
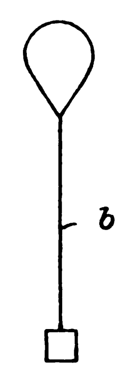


Fig. 508.

von Seilen zu verbinden, so daß dem Luftschiff, weil die langgestreckten Seitenwände als Kiel wirken, bei Fahrt eine große Richtungsbeständigkeit gegeben wird. Diese Wände *a*, (Fig. 506—508) die aus Gewebe oder dünnem Metall bestehen können, bilden einen vorn und hinten offenen Kanal, der außerdem seitliche Öffnungen erhält, damit die an dem unteren Teil der Hülle diffundierenden Wasserstoffgase zur Verhütung von Knallgasbildung rasch entfernt werden können. Außer als Kiel dient diese Aufhängung auch einer gewissen Prallhaltung des Ballons, denn, wenn dessen Innendruck nachläßt, wird der kreisförmige Querschnitt zu einem Oval geringeren Inhaltes

zusammengedrückt, ohne daß, wie bei Tragseil- oder Netzaufhängung, stellenweise Einschnürungen des Ballons den Luftwiderstand vermehren. Eine ähnliche Gondelaufhängung hat übrigens auch Holmberger, Stockholm, im D.R.P. 210 004 vorgeschlagen; auch er will eine Stoffbahn *b* (Fig. 509), jedoch nur eine. anwenden und diese längs der untersten Tangente des Tragkörpers verlaufen lassen. Beachtenswert ist dieser Vorschlag in seiner Anwendung auf Fesselballons (Fig. 510). Des weiteren ist den Siemens-Schuckertwerken eine besondere Gondelform mit dem Patent 206 088 geschützt; sie besteht aus einem Mittelraum dreieckigen Querschnitts mit angesetzten, ebenfalls dreieckigen Seitenräumen, die zur Aufnahme der Motoren und Apparate bestimmt und bei *f* leicht lösbar angelenkt sind (Figur 511); der mittlere Raum gewährt so freien, unbehinderten Durchgang. Eine weitere Gondelausbildung ist der genannten Firma mit Patent 211 606 und dessen Zusatzpatent 212 689 geschützt.



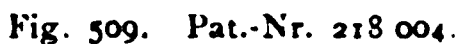


Fig. 509. Pat.-Nr. 218 004.

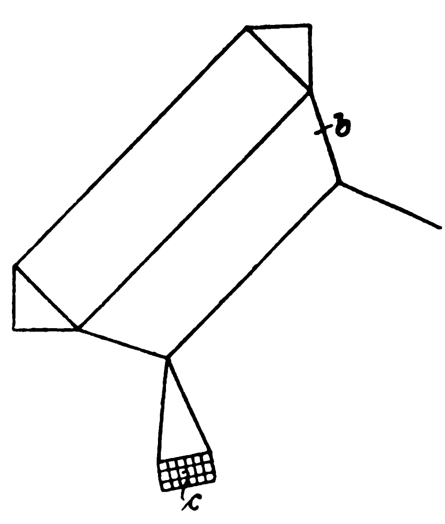


Fig. 510. Pat.Nr. 210 004.

Hiernach wird der starre Kielträger in mehrere Einzelelemente *g* und *t* (Fig. 512) aufgelöst, die entweder sämtlich oder teilweise als Gondeln ausgebildet sind. Sie werden an einer Anzahl senkrechter Tragseile *S* an dem unstarren Ballon aufgehängt und

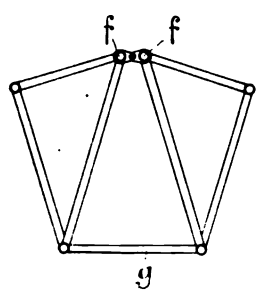


Fig. 511. Pat-.Nr. 206 088.

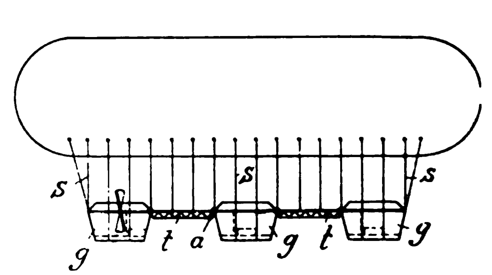


Fig. 512. Pat.-Nr. 211 606.

stehen durch Gelenke *a* mit horizontalen Achsen miteinander in Verbindung. Diese Anordnung hat den Vorteil des starren Systems, daß keine axialen Kräfte auf die Ballonhülle ausgeübt werden können, andererseits aber wagerechten Biegungen der Hülle nachgegeben wird. Nach dem Zusatzpatent werden zwischen den um die wage-

rechten Gelenkachsen *a* (Fig. 513) beweglichen Gondeln des Hauptpatents elastische Puffer *b* (Gummipuffer, Federn u. dgl.) eingeschaltet, um die Bewegungen der Gondel zu dämpfen und eine Übertragung der Beanspruchungen von einer Gondel auf die andere zu ermöglichen. Schließlich wurde den Siemens-Schuckertwerken noch ein Verfahren zum Ausgleich schädlicher Luftpressungen auf unstarre Ballonhüllen mit Patent 207 459 patentiert, das darin besteht, daß im vorderen und hinteren Ende des Ballonkörpers Luftkammern k_1 und k_2 (Fig. 514) angeordnet sind, die unter verschiedenem Druck (vorn stärker als hinten) gehalten werden, um die günstigsten Beanspruchungen für die Hülle zu schaffen. Hierbei geht man davon aus, daß die

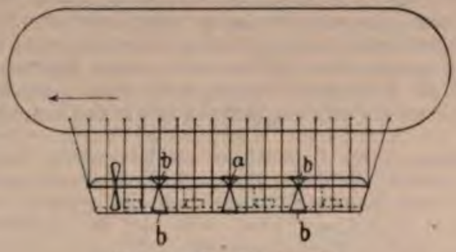


Fig. 513. Pat.-Nr. 212 689.

Prallhaltung der Spitze nur dann erreicht werden kann, wenn der innere Druck im Ballonkörper höher ist als der durch den Stirnwind erzeugte Außendruck, da sich diese Drucke subtrahieren, daß andererseits aber, wenn der zur Prallhaltung der Spitze erforderliche Überdruck auch hinten vorhanden ist, der durch die abfließenden Luftmassen erzeugte Unterdruck eine Überanstrengung der Hülle an dieser Stelle hervorruft, da innerer Überdruck minus äußerer Unterdruck eine höhere Spannung zur Folge hat. Der Gasdruck kann also wesentlich niedriger gewählt werden, als wenn keine solche Kammern vorhanden wären. Unabhängig von diesen Kammern sind natürlich die bekannten Ballonetts.

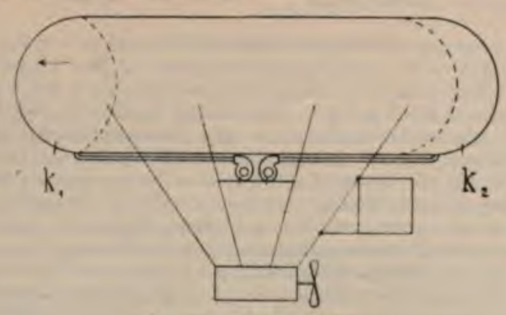


Fig. 514. Pat.-Nr. 207 459.

Die vorstehend beschriebenen Vorrichtungen beziehen sich auf unstarre Luftschiffe bzw. auf solche des Renardschen Typs; die Ausbildung halbstarrer Fahrzeuge, etwa nach der Art der deutschen Militärballons, haben zwei Patente von Riccaldoni und Crocco in Rom zum Gegenstand; sie bauen einen starren, jedoch etwas elastischen, flächenartigen Träger zwischen zwei Stoffschichten an der Unterseite der Hülle ein und befestigen in bekannter Weise an ihm die Steuervorrichtungen und die Gondel. Die unterste Stoffschicht 1 (Fig. 515 u. 516), die zudem die Gondelseile 2 durch Öffnungen durchtreten lassen muß, hat naturgemäß eine bedeutend höhere Festigkeit aufzuweisen als die darüber befindliche mit 7 bezeichnete, die nur für Gas-

abschluß zu sorgen hat. War in diesem Hauptpatent der Träger von einer Form vorgesehen, die sich per Tragkörperwölbung anschließt und im wesentlichen starr gehalten ist, so wird im Zusatzpatent 216 179 aus demselben Grunde, wie er auch für den Gegenstand des Patents 211 606 (vgl. oben) maßgebend war, beansprucht, daß die aufeinander folgenden Balkenfächer in den Knotenpunkten 4 scharnierartig verbunden sind; gleichzeitig werden die Trägerelemente 5 (Fig. 517) geradlinig ausgebildet.

Auf neue Vorschläge zur Verwendung bestimmter Stoffe als Hüllenmaterial ist eine Anzahl von Patenten erteilt worden. Gottschalk & Co. in Kassel (D.R.P. 216 657) wollen die bisher gebräuchlichen Ballonstoffe, bei denen die Gewebefäden längs- bzw. senkrecht zu den Nähten verlaufen, durch schlauchartig gewebte ersetzen und aus diesem Schlauchgewebe in einer Schraubenlinie Streifen herausschneiden, damit die Gewebefäden schräg zu den Nähten der fertigen Hülle zu liegen kommen und einem etwaigen Weiterreißen, das ja am leichtesten in Richtung des Fadens erfolgt, durch die Naht bald Einhalt getan wird. Eine bessere Dichtung des Ballonstoffes ist der Grundgedanke der beiden Patente 215 242 und 217 110. Ersteres, den Gummiwarenfabriken Harburg-Wien erteilt, hat zum Gegenstande, die einseitig gummierten Ballonstoffe auf der anderen Seite mit einer Schicht Kollodiumwolle zu versehen, die durch geeignete Zusätze genügend plastisch gemacht ist, um besonders die Undurchlässigkeit gegen Wasser zu erhöhen; das zu zweit genannte Patent von Schmitt in Küppersteg bezweckt die Anwendung dünner Metallschichten zur Dichtung, und zwar, indem entweder galvanisches Metallpapier oder Metall-

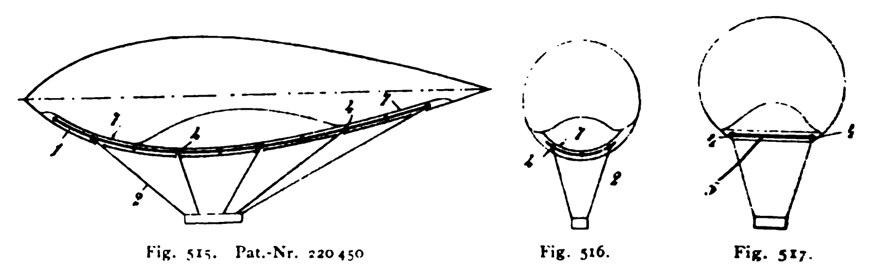


Fig. 515. Pat.-Nr. 220 450 Fig. 516. Fig. 517.

folien ein- oder zweiseitig mit den üblichen Ballonstoffen beklebt werden. Einen nicht von der Hand zu weisenden, wenn auch zurzeit der hohen Kosten wegen wohl unausführbaren Vorschlag zur Verhütung der Blitzgefahr machen Franz und Heinrich Börner nach dem D.R.P. 216 615. Sie wollen hierzu die bekannte Eigenschaft radioaktiver Stoffe, durch ihre Emanation einen Ausgleich elektrischer Spannungen herbeizuführen, benutzen, indem sie bei der Herstellung des zur Ballonhülle verwendeten Gewebes oder des zur Ausrüstung dienenden Netz- oder Tauwerkes mit radioaktiver Substanz imprägnierte Fäden verarbeiten oder das Traggas beim Füllen über solche Substanzen leiten. Auch mit Röntgen-Bestrahlung des ganzen Ballonkörpers wollen sie einen dauernden Spannungsausgleich herbeiführen.

Eine Verbesserung des Füllgases bezweckt Koppers in Essen (D.R.P. 217 235) nicht nur nach der Richtung der Verminderung des spezifischen Gewichtes hin, sondern auch, um die schädliche Einwirkung des bisher benutzten Leuchtgases auf die Ballonstoffe herabzusetzen, und zwar dadurch, daß Benzol und andere schwere Kohlenwasserstoffe durch die bekannten Waschöle vorher ausgewaschen werden. Prof. Dr. Erdmann schlägt überhitzten Wasserdampf als Traggas vor, dessen Kondensierung durch doppelte Hüllen, wie sie bereits bei starren Systemen ihre Anwendung finden, vermieden werden soll. Den durch die Doppelhülle geschaffenen Raum will er durch Eiderdaunen u. dgl. ausfüllen. Trotzdem auftretende Wärmeverluste können durch Einblasen überhitzten Wasserdampfes ersetzt werden.

Die Reihe der Patente, die auf die Entwicklung der eigentlichen Luftschiffahrt einen Einfluß auszuüben imstande wären, dürfte hiermit ihr Ende gefunden haben. Von den weiteren Erteilungen, die eine Erwähnung verdienen, sei zuerst über die auf Antriebsvorrichtungen (Luftschrauben) bezüglichen Patente berichtet.

Hier sind an erster Stelle die Vorschläge von P. F. Degn, Bremen, bemerkenswert. Er hat sich, wie bekannt sein dürfte, intensiv mit dem Problem des Schraubenfliegers befaßt und, wie aus seinen Patentschriften ersichtlich, sich zur Aufgabe gemacht, unstarre Schrauben, die bekanntlich zuerst von Major v. Parseval (D.R.P. 129 704 und 194 165) bei seinen Luftschiffen angewendet wurden, weiter zu verbessern. Nach dem Degnschen Patent 210 933 werden die durch Zentrifugalkraft gespannten Luftschraubenflügel aus einzelnen Lamellen *a* (Fig. 518) von Blech geringer Stärke (etwa 0,1 mm) gebildet und an einem Träger *b* befestigt. Die Herstellung aus Blech hat den Zweck, den schädlichen Stirnwiderstand sowie den Verschleiß der Stoffflügel zu verringern; und in Lamellen ist der Flügel aufgelöst, weil so dünne Bleche von den erforderlichen großen Abmessungen bis jetzt nicht fabriziert werden können und auch größere Flügel, die ja außer Betrieb herabhängen, bald stark verbeult und unbrauchbar werden würden. Die Befestigung der Flügellamellen am Träger *b* durch Bolzen *c* gestattet eine geringe Verdrehung, so daß sich die Flügel in die Richtung der Resultierenden aus Zentrifugalkraft, Stirnwiderstand und der in der
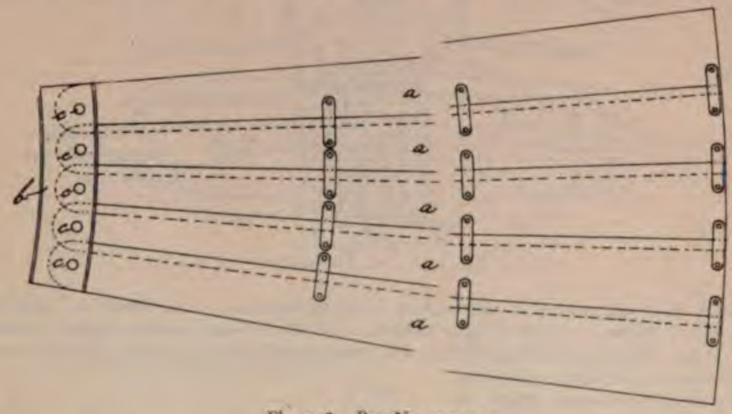


Fig. 518. Pat.-Nr. 210 933.

Flügelebene liegenden Komponente des Luftwiderstandes gegen die untere Fläche leicht einstellen können. Einen Schritt weiter geht Degn im Patent 214 228. Hier sind die Erfahrungen niedergelegt, die er bei Verwendung der unstarren Flügel an Hubschrauben gemacht hat. Wird nämlich einem Schraubenflieger eine Bewegung in horizontaler Richtung erteilt, so haben die Hubschraubenflügel auf der einen Seite ihrer Rotationsbewegung eine andere Relativgeschwindigkeit zur umgebenden Luft als auf der anderen; die Folge ist, daß ein unstarrer Flügel, wenn er in Richtung des horizontalen Fluges schlägt, einen größeren Auftrieb erlangt, als wenn er zurückschlägt. Dadurch gerät er in flatternde wellenförmige Bewegung, wobei die Drehachse ungünstige Biegungsbeanspruchungen durch Vibration erleidet. Um nun diese nachteiligen Wirkungen zu beseitigen, wird die vordere — eintretende — Kante *d* der Flügel (Fig. 519) mittels eines längeren Hebelarmes mit der Drehachse verbunden als die hintere — austretende — Kante *e*, die (Fig. 520) mit einer auf die Drehachse aufgesteckten Hülse *g* in Verbindung steht. Hebt sich nun unter der Einwirkung des vergrößerten Auftriebes der in der Flugrichtung schlagende Flügel (in Fig. 520 der obere linke bzw. der untere rechte), wobei der ganze Flügel etwas zurückbleibt, so nimmt sein Steigungswinkel und damit sein erhöhter Auftrieb wieder ab; auf der anderen Seite dagegen findet eine Vergrößerung des Steigungswinkels statt, so daß der Auftrieb des gesenkten Flügels dementsprechend nur wenig abnimmt. Außer dieser Wirkung verspricht sich Degn noch einen weiteren Vorteil von dieser Befestigungsart dann, wenn die Motoren *i* versagen. Eine Kupplung *l* schaltet diese bei Zurückgehen der Tourenzahl ab, so daß die Hubschrauben frei rotieren können. Da jedoch die Drehgeschwindigkeit und damit

die Spannung der Flügel bald abnimmt, heben sich die Flügel relativ zum sinkenden Flugapparat etwa in die in Fig. 520 strichpunktiert dargestellte Lage. Dann aber wird bei der gewählten Befestigungsart die austretende Kante sich schneller heben als die eintretende, so daß sie höher zu liegen kommt, und der von unten wirkende Luftwider-

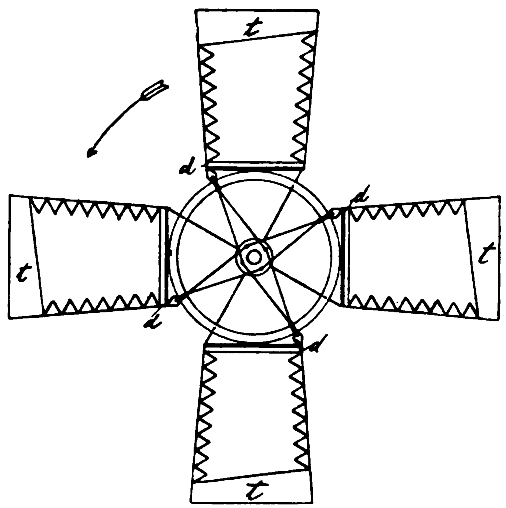


Fig. 519. Pat.-Nr. 214 228.

stand wird die Schrauben in demselben Umdrehungssinn, wie wenn sie angetrieben würden, weiterdrehen — die Flügel bleiben also auch beim unfreiwilligen Sinken gespannt. Diese Wirkung wird dadurch noch unterstützt, daß die der Spannung dienenden Blechstreifen *t* trapezförmig geschnitten sind und ihre größeren Maße an der eintretenden Kante (vgl. Fig. 519) haben, diese also stärker spannen als die andere. Die Hülsen *g* bzw. *h* sind auf ihren Achsen verschiebbar und gestatten hierdurch eine Veränderung der Flügelflächensteigung. Wenn nun beide Schrauben eine v e r s c h i e d e n e Steigung, und zwar dadurch erteilt wird, daß das über die Rollen *r* laufende, mit den Hülsen *g* und *h* verbundene Seil *q* unten nach links oder rechts verschoben wird, so erhalten sie auch verschiedene Drehmomente, deren Rückwirkung die Gondel *n* entsprechend drehen wird, d. h. der Schraubenflieger kann ohne besondere Organe gesteuert werden. Eine weitere Ausbildung hat die vorstehend beschriebene Schraube im Patent 214 229 erfahren, indem die Spannungsstücke (*t* in Fig. 519) durch Ketten oder Seile *a* miteinander verbunden werden (Figur 520).

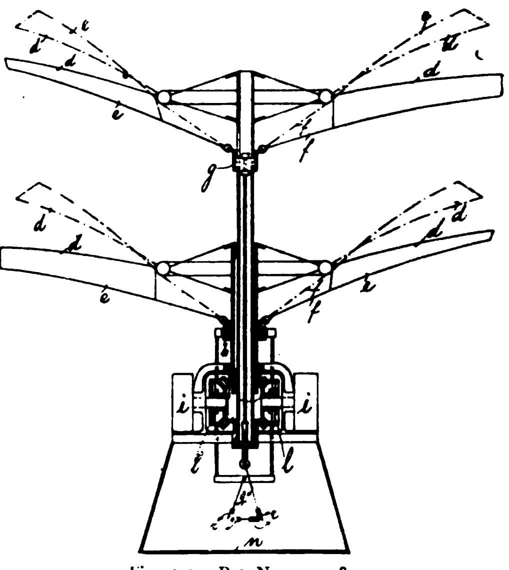


Fig. 520. Pat.-Nr. 214 228.

Hierdurch wird neben der Vergrößerung der von der Zentrifugalkraft herrührenden Spannung während des Betriebes auch ein besseres Inbetriebsetzen der Schraube besonders bei starkem Winde ermöglicht. Durch Ansätze (Fig. 522) kann den äußeren Enden eine gewisse Steigung gegeben werden.

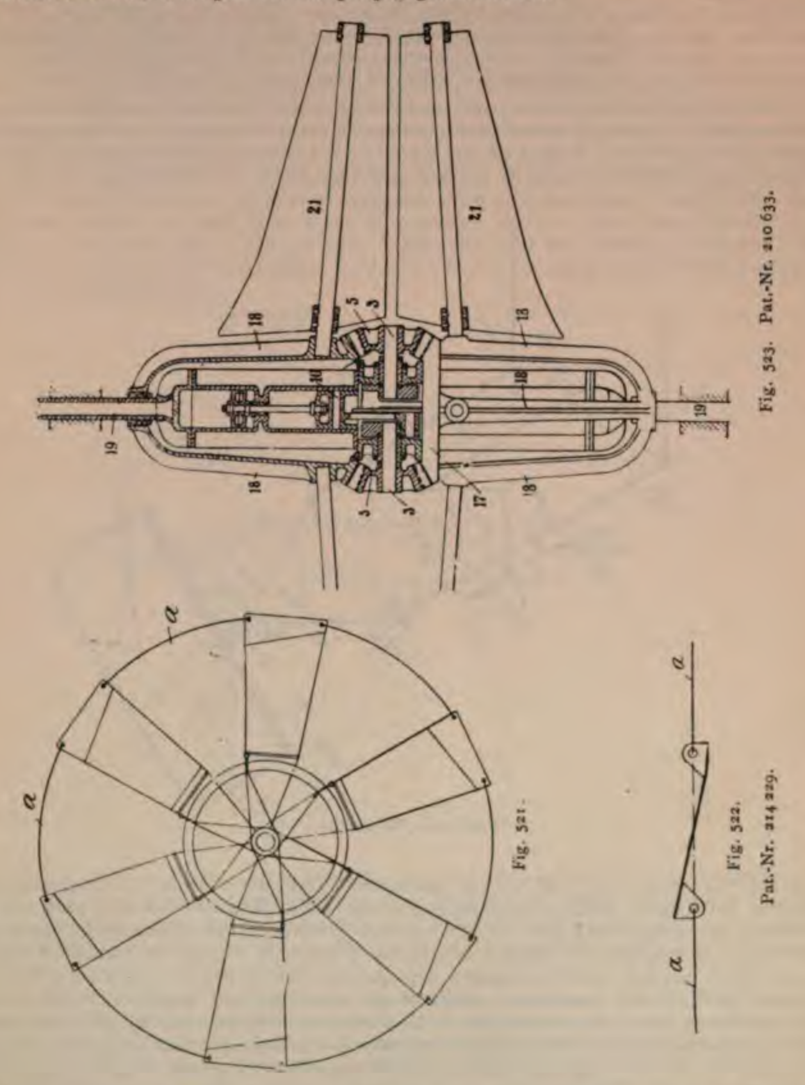


Fig. 523. Pat.-Nr. 210 633.

Fig. 521.

Fig. 522. Pat.-Nr. 214 229.

Wurde von Degn die Differenz der Drehmomente zweier gegenläufiger Schrauben zur Steuerung benutzt, so haben sich andererseits W ü n s c h & L e w a l d i n C h e m n i t z im D.R.P. 210 633 die Aufgabe gestellt, solche Differenzen lediglich auf die Antriebsmaschine rückwirken zu lassen, indem diese drehbar gelagert ist. Es sind (Fig. 523) in den zwei glockenförmigen die Motoren umfassenden Zahnradarmen 18

die Schraubenflügel 21 befestigt. Die Zahnräder 17 stehen mit den Ritzeln 5 in Eingriff, auf deren — mit 3 bezeichneten — Achsen Kurbeln aufgekeilt sind. Die diese Kurbeln antreibenden Pleuelstangen sind in dem Inneren der Kolben 10 von Tandemmotoren gelagert, denen Gasgemisch, Öl und elektrischer Zündungsstrom durch hohle Wellen 19 zugeführt wird. Diese hohlen Wellen nun bilden die Lagerung der Antriebsmaschine und der gegenläufigen Luftschrauben, so daß Differenzen der Drehmomente nicht auf das Gondelgestell wirken können, sondern sich dahin äußern, daß sie auftretendenfalls die Antriebsmaschine selbst in eine geringe Umdrehung versetzen.

Die Ausbeute des Jahres 1909 an Patenten auf Drachenflieger-Konstruktionen ist nur gering. Eine der zuerst angewandten Steuervorrichtungen des bekannten französischen Ingenieurs Robert Esnault-Pelterie dürfte noch am meisten Beachtung verdienen; hiernach (D.R.P. 216 650) kann die Bewegung des Steuers *o*

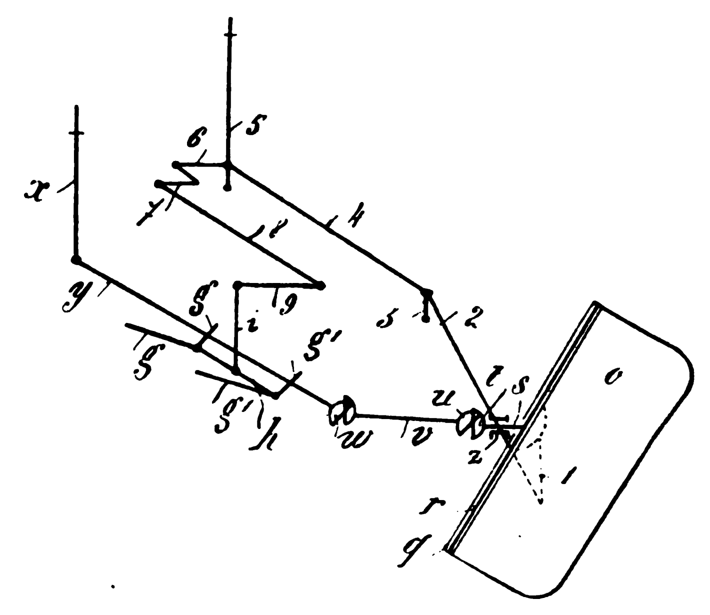


Fig. 524. Pat.-Nr. 216 650.

um die Querachse (Fig. 524), das in bekannter Weise um zwei in der Längsrichtung *s* und in der Querrichtung *r* des Aeroplans liegende Achsen drehbar ist, sowie die Verwindung der Tragflächen durch einen einzigen Stellhebel 5 gleichzeitig und unabhängig voneinander ausgeführt werden. Der Hebel 5 nämlich, der, in der Längsrichtung vor oder zurück bewegt, über die Stangen 4, 2 und den Hebelarm 1 die am Rohr *g* befestigte Steuerfläche um die Querachse *r* dreht, steht anderseits über Stange 6, Winkelhebel 7, Stange 8 und Hebelarm 9 mit einer vertikalen Achse *i* in Verbindung. Wird nun durch Bewegung des Hebels 5 nach rechts oder links die Achse *i* gedreht, so werden zwei entsprechende, an dem doppelarmigen Hebel *h* angebrachte Spannseile *g* und g_1, die mit den Enden der Tragflächen *f* (Fig. 525) verbunden sind, angezogen, so daß die Flächen in eine windschiefe Lage kommen. Auf diese Weise kann sowohl Steuerung als auch Veränderung des seitlichen Gleichgewichtes erzielt werden. Ein weiterer links vom Führer angeordneter Hebel *x* bewirkt über *y*, *v* und die Gelenke *w* und *u* die Verdrehung des Steuers *o* um eine in der Längsrichtung des Aeroplans liegende Achse *s*, die mit der, der Lagerung des Rohres *q* dienenden Stange *r* fest verbunden ist. Der Zweck

der Verwindung und der Vorteil gleichzeitiger Steuerung dürfte nach den vielen hierüber erfolgten Veröffentlichungen als bekannt vorauszusetzen sein, so daß sich ein weiteres Eingehen hierauf an dieser Stelle erübrigt.

Chillingworth in Nürnberg wurde das Patent 212 168 darauf erteilt daß die zur Befestigung der Tragflächenbespannung dienenden Rippen 8 und 9 (Fig. 526) mittels lösbarer Klemmvorrichtungen (Schellen) an den Flügelstangen 6 und 7 befestigt sind, so daß die Rippen um die Flügelstangen gedreht und zu diesen verschoben werden können, zu dem Zwecke, die Tragflächen leicht in jede beliebige Schräglage, ev. nach einer windschiefen Fläche, einstellen zu können. Deixler in Haag (Niederlande) schlägt im D.R.P. 208 218 vor, die mit Rädern versehenen Stützstangen von Drachenfliegern, die, wie sie bereits Reg.-Rat a. D. Hofmann, jetzt in Genf, ausgeführt hatte, um wagerechte Achsen gekippt werden können, um Fallhöhe und damit Auftrieb beim Abflug zu gewinnen, mit den ebenfalls drehbaren Tragflächen starr verbunden werden, so daß diese beim Kippen der Stützen eine Schlagwirkung ausüben und die Luft unter sich noch mehr verdichten und den Abflug erleichtern. Das Kippen von Stützen und Tragflächen wird durch Entriegelung der gespannten Federn 11 (Fig. 527) herbeigeführt.

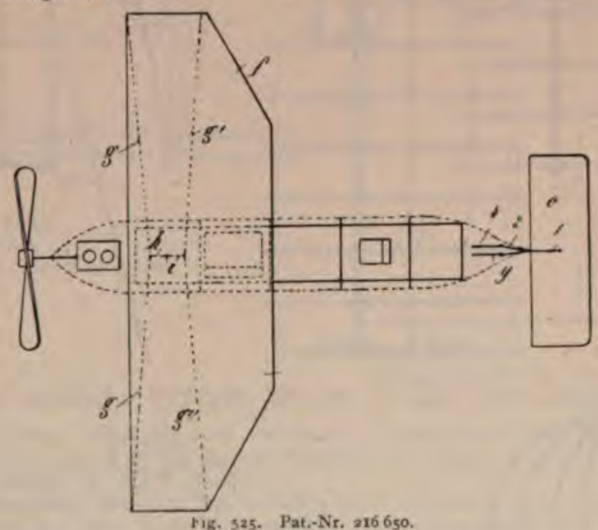


Fig. 525. Pat.-Nr. 216 650.

Die Reihe der 1909 erteilten Patente, die eine mehr oder weniger große Bedeutung für die Entwicklung der Luftschiffahrt bzw. Flugtechnik haben oder haben könnten, dürfte erschöpft sein. Es sei noch auf zwei Patente hingewiesen, die einer gewissen Originalität nicht entbehren, als ausführbar für die Praxis aber wohl kaum in Betracht kommen.

So hat Dr. Ohm in Meißen im Patent 214 122 auf den uralten Vorschlag Lanas zurückgegriffen, Luftschiffen durch Evakuierung Auftrieb zu verleihen. Die Schwierigkeit, die sich bekanntermaßen bietet, einen gegen den Außendruck von 1 kg pro qcm genügend widerstandsfähigen Körper innerhalb einer bestimmten, dem erreichten Auftrieb proportionalen, im Verhältnis zu unsern derzeitigen Konstruktionsmaterialien sehr niedrigen Gewichtsgrenze herzustellen, glaubt er dadurch überwinden zu können, daß er den Ballon in mehrere, einander umschließende Räume *a*, *b*, *c*, *d* (Fig. 528) unterteilt und in diesen eine verschiedene, von außen nach innen zunehmende Luftverdünnung erzeugt, so daß die einzelnen Hüllen einen geringeren Außendruck erleiden und somit dünnwandiger ausgeführt werden können. Da hierdurch auch der

Auftrieb vermindert wird, wäre natürlich erst der Nachweis zu führen, daß das Verhältnis Gewicht zu Auftrieb sich bei der beschriebenen Anordnung günstiger gestaltet, als wenn der ganze Ballon gleichmäßig evakuiert wird.

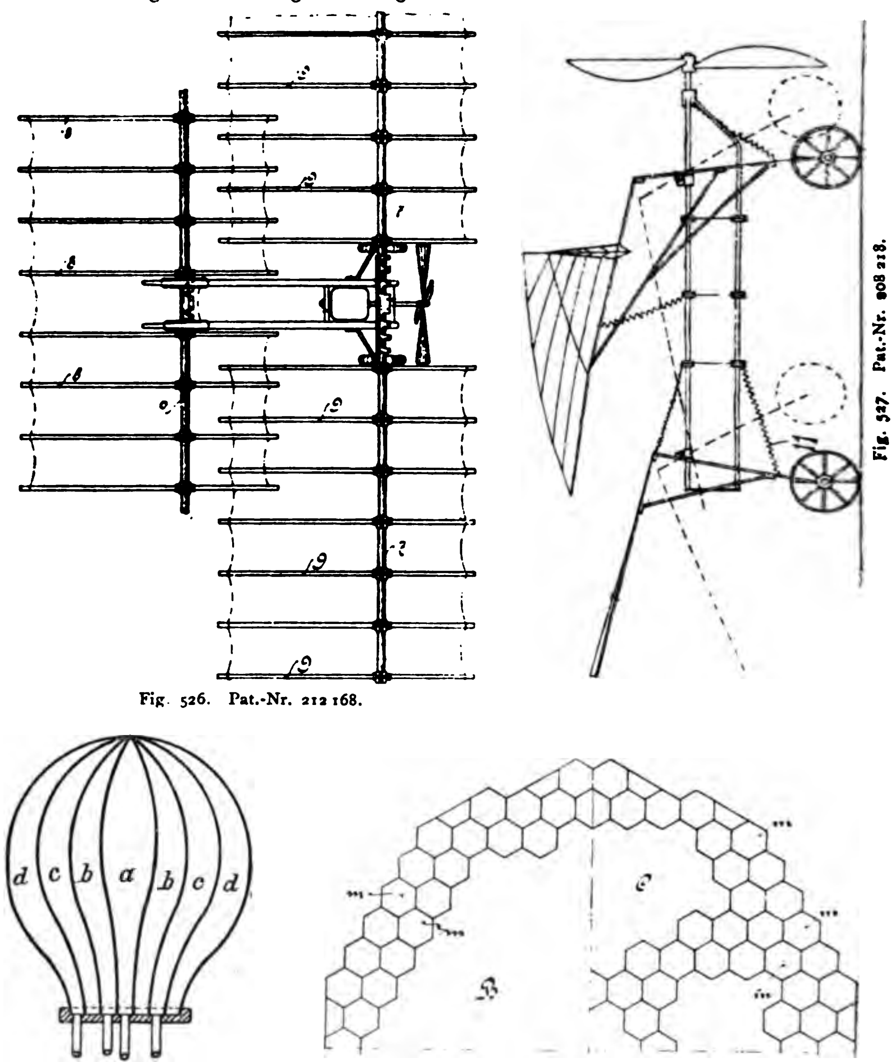


Fig. 526. Pat.-Nr. 212 168.

Fig. 527. Pat.-Nr. 208 218.

Fig. 528. Pat.-Nr. 214 122.

Fig. 529. Pat.-Nr. 214 858.

Schließlich sei noch über eine recht problematische Erfindung (D.R.P. 214 858) von V o l l b r e c h t , B e r l i n , berichtet, der einen Tragkörper für Luftschiffe ohne Verwendung gewebter Stoffe dadurch herstellen will, daß er ihn aus sehr dünnen, leichten Blechen, die in durchgehende Profilleisten eingefaßt sind, nach Art von Bienenwaben aufbaut, diese sexagonalen Längskammern *m* (Fig. 529) jedoch nicht über den ganzen

Tragkörperquerschnitt anordnet, sondern so, daß ein einfacher (*A*), oder ein doppelter Mantel (*B*), oder ein Mantel mit Zwischenwänden (*C*) entsteht, der Traggas aufzunehmen bestimmt ist.

Die nachstehende Zusammenstellung läßt erkennen, daß die Anzahl der Erfindungen auf dem Gebiet der Luftschiffahrt in den letzten Jahren eine stetige Steigerung erfahren hat. Es wurden

1909 73 Patente endgültig erteilt und 133 Gebrauchsmuster eingetragen.
1908 36 Patente endgültig erteilt und 48 Gebrauchsmuster eingetragen.
1907 27 Patente endgültig erteilt und 37 Gebrauchsmuster eingetragen.
1906 14 Patente endgültig erteilt und 20 Gebrauchsmuster eingetragen.

Die 1909 erteilten 73 Patente. bezw. bekanntgemachten 47 Anmeldungen sowie die 133 Gebrauchsmuster verteilen sich auf folgende Untergebiete:

	Patente erteilt	Patent-Anm. ausgelegt	Gebr.-M.-Schutz
Luftschiffe	17	6	21
Flugmaschinen aller Art	12	18	36
Steuerung	3	—	—
Ballonhüllen	3	4	6
Propeller	8	1	14
Material für Luftschiffe und Flugapparate	4	4	24
Motoren für Luftschiffe und Flugapparate	—	1	2
Hallen	5	3	16
Anker	1	—	—
Ballonphotographie	1	—	—
Ballontelegraphie	—	—	1
Explosivstoffe, Geschosse usw.	6	3	1
Verschiedenes	13	7	19
Summa	73	47	140

3. Wichtige deutsche Patente, die bis 1. Juli 1910 erteilt wurden.

Auch in dieser Zeitspanne sind vorwiegend Patente auf Luftschiffe und Zubehör erteilt worden, so daß das bereits eingangs des vorigen Kapitels gesagte auch bisher noch Geltung zu haben scheint.

Folgende Patente beziehen sich auf die Herstellung des Tragkörpers:

219 440. 77 h. Karl Sieck, Rendsburg. Ballonstoff aus Metallblechen mit dazwischen befindlichem Fasergewebe:

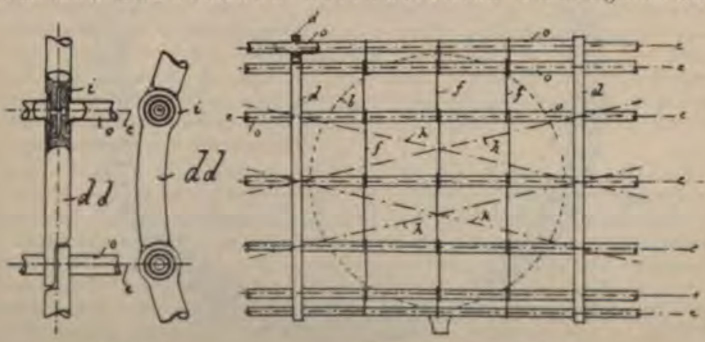


Fig. 530. Fig. 531. Pat.-Nr. 220 150.

Dünne Aluminium- oder Kupferbleche werden auf beide Seiten eines Gewebes aufgewalzt, gleichmäßig fein gelocht, und die Löcher zur Verbindung der Bleche durch das Gewebe hindurch mittels galvanischen Niederschlages geschlossen.

220 159. 77 h. Semmler, Dortmund, Ballongerippe:

Zum Zwecke leichter Zerlegbarkeit wird das die Einzelballons (*b*) umschließende Versteifungsgerippe aus Querringen (*d*), die aus gelenkig verbundenen Einzelteilen bestehen, und aus Röhren (*o*), die längs verlaufen, zusammengesetzt. Durch Verspannung dieser Teile mittels Zugelemente, die längs (*c*), diagonal (*h*) und quer (*f*) verlaufen, wird das ganze Gerippe starr. Die unabhängige Versteifung eines einzelnen von zwei Ringen begrenzten Gerippe-Abschnittes in sich ist vorgesehen. (Fig. 530—531).

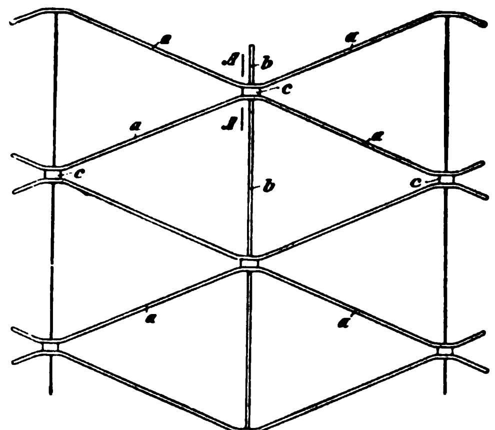


Fig. 532. Pat.-Nr. 221 412.

221 412. 77 h. Karl Huber, Berlin, Ballongerippe:

1. Ballongerippe aus radial angeordneten, hochkantig gestellten Längsträgern von Holz, Aluminium o. dgl., dadurch gekennzeichnet, daß diese Träger wellenförmig

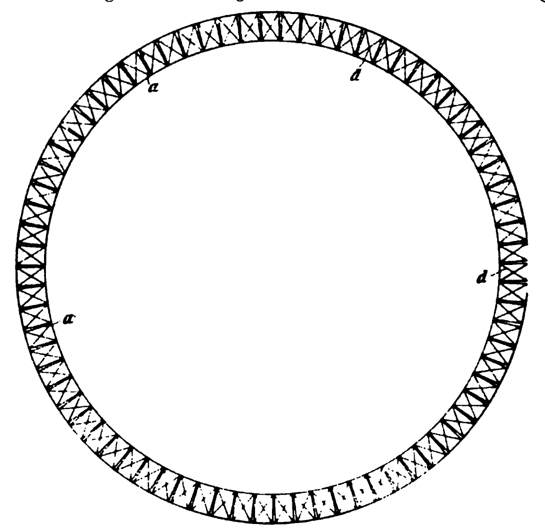


Fig. 533. Pat.-Nr. 221 412.

abgebogen und mit ihren Wellenbergen aneinander stoßend in Kreisform vereinigt sind.

2. Ballongerippe nach Anspruch 1., dadurch gekennzeichnet, daß an beiden Enden angefangen zuerst weniger, dann nach der Mitte zu immer mehr solcher wellenförmiger Längsträger einzeln aneinandergefügt werden, damit die entstehenden, rautenförmigen Maschen möglichst gleichgroß und nicht zu weit oder zu eng werden.

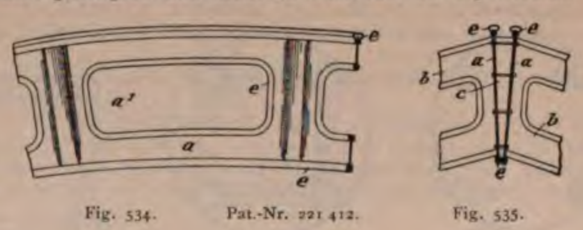


Fig. 534. Pat.-Nr. 221 412. Fig. 535.

3. Ballongerippe nach Anspruch 1., dadurch gekennzeichnet, daß diese radial gestellten wellenförmigen Längsträger an einigen Stellen durch querverlaufende Distanzplatten (*b*), an anderen Stellen durch kreuzweise gezogene Drähte oder Zugstangen (*d*) auseinandergehalten und zugleich versteift werden.

4. Ballongerippe nach Anspruch 1., dadurch gekennzeichnet, daß die Längsträger an ihren Kanten oben und unten mittels zugleich als Beschlag dienenden Leisten (*e*) aus leichtem Metall oder Holz verstärkt sind. (Fig. 532—535.)

221 607. 77 h. W. Rettig, Berlin. Ballonhülle:

Rettig schlägt vor, die eigentliche Hülle (abgesehen von den versteifenden Elementen) aus Holz herzustellen, damit sie erhöhten Gasdruck aushalten kann. Zu diesem Zweck sollen dünne Holzplatten auf einem Holzgitterwerk befestigt werden, und zwar einfach oder in mehreren Lagen, die dann — wie beim Bootsbau bekannt —

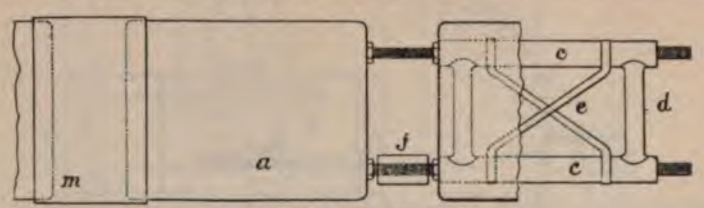


Fig. 536. Pat.-Nr. 221 155.

diagonal übereinander gelegt und mit einer Zwischenlage aus gefirnißtem oder gummiertem Baumwollstoff, Goldschlägerhaut oder sonst geeignetem Material zusammen vernietet oder verleimt werden sollen. Auch ohne Versteifung durch sein Holzgitterwerk glaubt Rettig mit dieser Hülle auskommen zu können. Ein Luftballonett im Innern der starren Hülle soll — wie Meusnier schon vorgeschlagen — eine Auftriebsregelung durch Gaskompression herbeiführen. Der Anspruch geht auf die Verwendung von Holzplatten zur Ballonhülle.

221 155. 77h. Baumann, Kilchberg bei Zürich, Luftschiff mit mehreren Gaszellen. Eine große Anzahl in sich versteifter Gaszellen *a* wird zu einem starren Ganzen zusammengebaut, so daß eine Art Fachwerkträger von bedeutender Höhe entsteht, der leicht in transportable Einzelteile zerlegt werden kann. Eine Gaszelle besteht (Fig. 536—539) aus der Hülle *a* und z. B. vier untereinander durch Röhren *d* und Stäbe *e* verbundenen und knicksicher verspannten Röhren *c*, die an der Hülle befestigt sind. Die Kupplung der Einzelgasbehälter geschieht durch Verschraubung oder Keilverbindung der über sie hinausragenden Röhrenteile *f*. Jede Röhre *c* kann nach Fig. 539 ihrerseits wieder durch einen aus vier durch Flachstäbe *l* verbun-

denen Röhren *k* bestehenden Träger ersetzt werden. Die auf Druck beanspruchten Röhren werden unter inneren Überdruck gesetzt, um sie möglichst dünnwandig und leicht herstellen zu können; aber auch die Verdichtung von am Motor verdampfter Kühlflüssigkeit ist in den Röhren vorgesehen. Der zwischen den Einzelgaszellen vorhandene Raum wird durch Überkleben von Stoffbahnen *m* nutzbar gemacht, entweder zur Verwendung als Ballonett oder ebenfalls als Traggasbehälter. Füllung der Zellen mit Hilfssack.

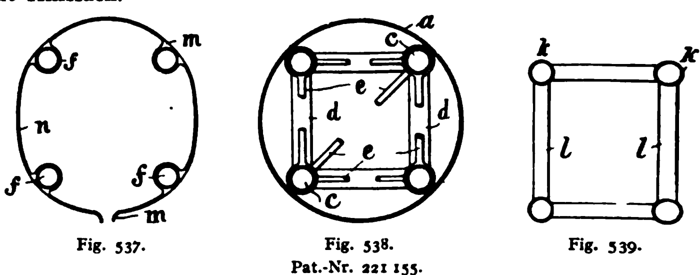


Fig. 537. Fig. 538. Pat.-Nr. 221 155. Fig. 539.

222 829. **Luftschiff.** A. R. Hubbard und A. Henry, London. — Die Erfindung bezieht sich auf die wiederholt vorgeschlagenen Luftschiffe, bei denen der Maschinenraum in den Tragkörper eingebaut ist. Wegen der damit verbundenen Gefahr werden erfindungsgemäß diese Räume als ein den Tragkörper durchdringender

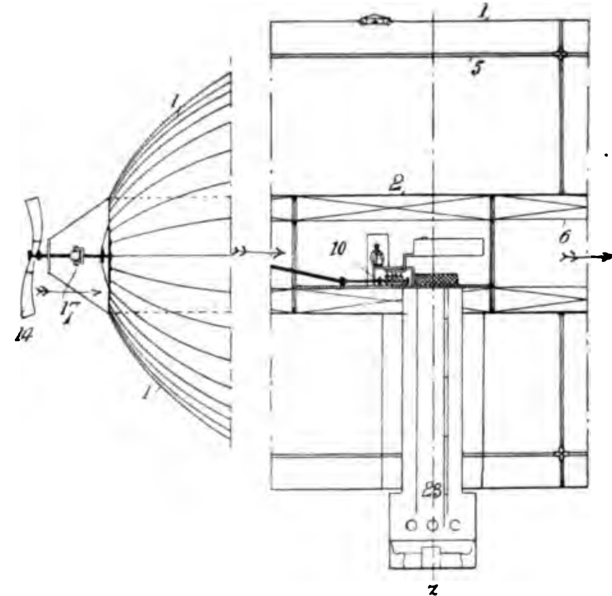


Fig. 540. Pat. Nr. 222 829.

Kanal ausgebildet und dieser doppelwandig ausgebildet, so daß bei der Vorwärtsbewegung der Kanal von einem Luftstrom bestrichen wird, der etwa noch durchtretende Gasmassen fortschafft. Die Metallhülle 1 wird von einem Rohrrahmengestell 5 gehalten; das Rohr 2 und in ihm das Rohr 6 erstrecken sich von vorn nach hinten

und nehmen in sich den Motor 10 auf, der eine mit Hilfe entsprechender Gelenke 17 nach allen Seiten verstellbare Luftschraube 14 an der vorderen Spitze antreibt. Das Seitensteuer 20 ragt, um Achse 22 gelagert, mit einem Ende in den inneren Kanal hinein. Von dem Maschinenraum aus durchdringt den Tragkörper noch ein vertikaler Schacht nach dem Beobachtungsraum 23 hin.

Auf die Füllung haben Bezug:

218 427. 77 h. Bender, Potsdam, Verfahren zum Betrieb von Motorluftschiffen, welche durch die Auspuffgase des Motors gefüllt werden:

Der in den Auspuffgasen enthaltene Wasserdampf soll kondensiert und für Kühlzwecke benutzt werden.

219 599. 77 h. Dr. Wilhelm Eisenlohr, Karlsruhe. Verfahren zum Absaugen und Einlassen von Gas bei Luftschiffen:

Überschüssiges Wasserstoffgas des Tragkörpers wird über Palladium geleitet, um von diesem absorbiert und nach Erhitzung des Palladiums wieder abgegeben werden zu können.

219 600. 77 h. A. Jouveneau, Brüssel. Vorrichtung zur selbsttätigen Regelung des Luftdruckes in Ballonetten:

Das mit dem Ballonett (4) in Verbindung stehende Manometer (9) überträgt seine Bewegung auf eine Schaltvorrichtung (13), die den Strom für einen Hilfsmotor (18) positiv, null, negativ schaltet. Der Hilfsmotor betätigt die Klappen (5 bis 7), die mit dem Ballonettschlauch (3) in Verbindung stehen und zwar so, daß die in einer Richtung

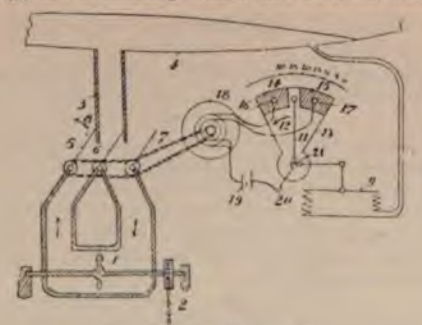


Fig. 541. Pat.-Nr. 219 600.

laufende Ventilatorschraube (1) das Ballonett füllt oder entleert. Bei zwei Ballonetts werden entweder die Kontaktvorrichtungen miteinander verbunden, wenn die Spannung in beiden Ballonetts gleichbleiben soll, oder es werden zur Erhaltung einer bestimmten Schräglage des Luftschiffes die Kontaktvorrichtungen mit Hilfe von durch Pendel oder Kreisel zu beeinflussenden Planetengetrieben gegeneinander verstellt. (Fig. 541).

220 975. 77 h. Dr. Johannes Schilling, Grunewald. Verfahren zum Nachfüllen von Luftschiffen während der Fahrt:

Die im Auspuff der Betriebsmaschinen entweichenden Gase enthalten neben Kohlensäure, teerigen Bestandteilen und Wasserdämpfen erhebliche Mengen leichter Kohlenwasserstoffe. Diese will Schilling zum Nachfüllen des Traggases verwenden; zu diesem Zweck sollen — etwa mittels Durchleitens der Abgase durch Kalklagen — die leichten Kohlenwasserstoffgase von den anderen Bestandteilen abgeschieden werden.

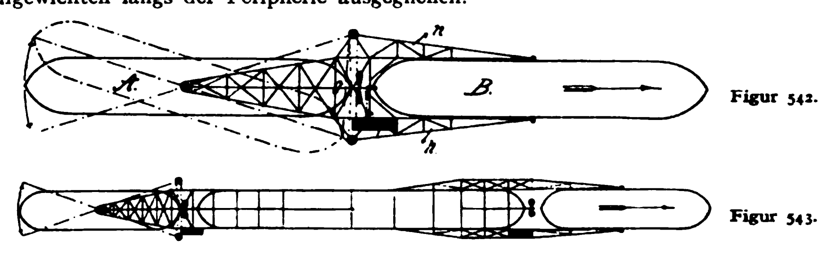
221 549. 77 h. Dr. Schilling, Kolonie Grunewald. Verfahren zur Erhöhung des Auftriebes von Luftballons:

Das Traggas wird in geeigneter Weise über erhitzte Flächen des Antriebsmotors geleitet und wieder dem Ballon zugeführt, wobei neben Auftriebsvergrößerung eine Kühlung des Motors erzielt wird. Bei Tragkörpern mit Doppelhüllen soll auf die gleiche Weise die Luft- oder Gasschicht des Zwischenraumes erwärmt bzw. zur Motorkühlung benutzt werden. Auf die Prallwirkungen der sich ausdehnenden Gase wird hingewiesen.

Die Steuerung, Maschinenlagerung uud Verankerung wird behandelt in:

219 442. 77 h. Dr. Paul Gans-Fabrice, Garmisch. Vorrichtung zum Verändern der Schräglage von Luftschiffen mit flachem Querschnitt durch Verschieben von Gewichten am Tragkörper:

Die in bekannter Weise durch Verschiebung von Gewichten auf radialen Bahnen hervorgerufene Schrägstellung von Kalottenballons wird durch Verschiebung von Laufgewichten längs der Peripherie ausgeglichen.



Figur 542.

Figur 543.

Pat.-Nr. 222 177.

222 177. 77 h. Wilhelm Zollenkopf, Düsseldorf, Luftschiff mit verstellbaren Teilen.

Luftschiffe mit schwenkbaren Ballonteilen werden gemäß der Erfindung dadurch verbessert, daß die, die Funktionen großer Steuerungsorgane ausübenden Ballonteile in ihrer Mitte gelagert sind, um in jeder Ballonstellung die gleiche Schwerpunktslage zu erreichen. In Fig. 542 (zweiteilige Ausführungsform) ist der Ballon (A) in vertikaler, (B) in horizontaler Ebene schwenkbar in einem Gerüst (N) gelagert, das gleichzeitig als Gondel ausgebildet ist und dessen Ausleger gute Stabilisatoren abgeben. Die Verstellung der Ballons erfolgt durch Seilzüge. In Figur 543 ist der Gedanke an einem dreiteiligen Gaskörper veranschaulicht; hierbei ist das Gerüst auseinandergezogen und an den Enden des mittleren Ballons befestigt. Die Gondeln sind zwischen Mittel- und Endballons untergebracht.

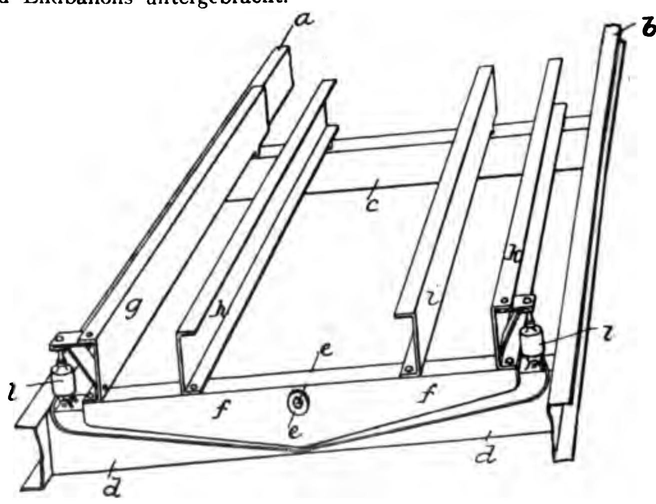


Fig. 544. Pat.-Nr. 218 384.

218 384. 77 h. Allgemeine Elektr.-Ges., Berlin. Lagerung des Maschinenfundaments in Luftschiffgondeln. Das Fundament ist so angeordnet, daß es durch Formänderung der Luftschiffgondel nicht beeinflußt wird, indem es auf einem Ende direkt auf einem Träger (*c*) der Gondel aufliegt. Das andere Ende ist um einen Zapfen (*e*) drehbar mit einem Träger (*d*) der Gondel verbunden, wobei elastische Puffer (*l*) zwischengeschaltet sind. (Fig. 544).

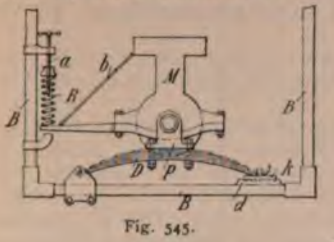


Fig. 545.

Fig. 546.

Pat.-Nr. 219 600.

219 601. 77 h. A. Clément, Levallois-Perret (Frankreich). Elastische Aufhängung der Motoren in den Gondeln an Luftschiffen und Flugmaschinen:

Das Drehmoment des in seiner Achse gelagerten Motors *M* wird von einer Feder *R* aufgenommen, um die durch Schwankungen des Drehmoments infolge Fehlzündung etc. auftretenden Vibrationen zu dämpfen. Die Lagerung kann zu demselben Zweck über Blattfedern *D* bzw. *G* erfolgen und die Feder *R* durch eine Bremse *H* ersetzt sein. (Fig. 545 und 546).

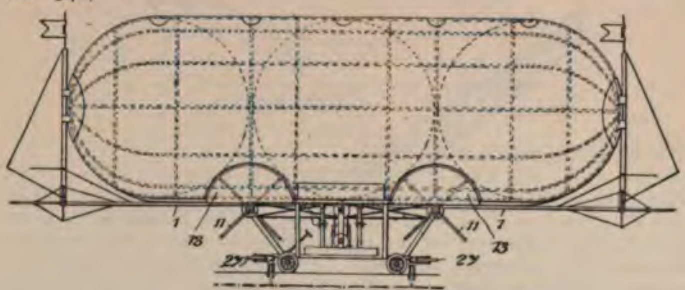


Fig. 547. Pat.-Nr. 220 924.

220 924. 77 h. Schober, Zürich,. Luftschiff:

Der aus mehreren kugelförmigen Einzelballons zusammengesetzte Tragkörper ist auf einer Plattform (1) angeordnet, die zugleich die Steuer- und Antriebsvorrichtungen, [durch Kappen (13) halb abgedeckte Schaufelräder (11)] aufnimmt. Das Luftschiff kann auf dem Erdboden mittels Räder (9) verfahren werden; bei Verankerung an der Spitze des Fahrzeuges werden die quer zur Längsrichtung drehbaren Räder (27) herabgeschwenkt, um ein selbsttätiges Einstellen des Luftschiffes nach der Windrichtung zu ermöglichen. Auf letztere Anordnung bezieht sich der Patentanspruch. (Fig. 547).

222 084. 77 h. Albert Wetzel und Wilhelm Binder, Stuttgart, Verfahren zum Ankern von Luftschiffen:

Evakuierte Räume werden als Ankervorrichtungen vorgeschlagen. Zu diesem Zweck sollen elastische Ringe am Boden der Gondel angebracht sein, die auf der Erde direkt oder auf einer Plattform so aufsitzen, daß sie luftdicht abschließen, um den Hohlraum evakuieren zu können. Auch herablaßbare Glocken sind für denselben

Zweck vorgesehen, die dann durch längere Schläuche mit den in der Gondel aufgestellten Luftpumpen in Verbindung stehen; sie sollen zugleich Landungszwecken dienen.

Zubehör zu Luftschiffen haben zum Gegenstand:

219 441. 77 h. Johannes Mink, Leipzig. Fallschirm:

Zwei schirmartige Hüllen sind so übereinander gelegt, daß der in Schotten geteilte Zwischenraum Traggas aufnehmen kann. Ein oberer und ein unterer Rahmen geben dem Ganzen Halt und dienen zur Befestigung von Aufhängevorrichtungen. Ein Ventil dient zur Fallregelung.

221 509. 77 h. Vereinigte Gummiwarenfabriken, Harburg-Wien, vorm. Menier. J. M. Reithofer, Harburg a. E., Federndes Ballonventil:

Ein in einen Teller (*l*) eingelassener Gummiring (*g*) wird in bekannter Weise gegen eine Membran (*c*) gedrückt, die von den Ringen (*d*) in der Fassung (*a*) gehalten wird. Zur Gewichtsersparnis ist ein Teil des Tellers ausgespart und von Ballonstoff (*m*) bedeckt. Nach der Erfindung steht der Teller mit der Fassung durch an vier Stellen angeordnete flache Streifen (*h*) in gelenkiger Verbindung. In den Hülsen (*i*) gelagerte Federn (*k*) sind bestrebt, den Teller (*e*) nach oben zu ziehen und somit den Ring gegen die Membran zu pressen. Die Öffnung des Ventils erfolgt bei Ziehen an der Leine (*f*). (Fig. 548).

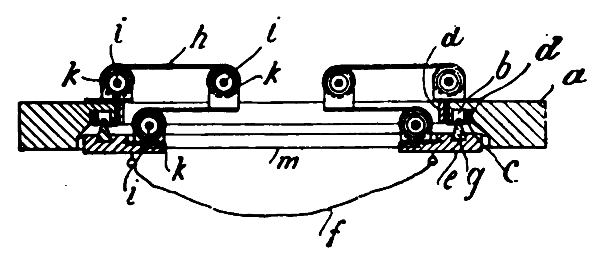


Fig. 548. Pat.-Nr. 221 509.

An Ballonhallen ist geschützt:

222 377. 37 f. Mechanisch angetriebenes Hallentor mit gelenkig miteinander verbundenen Flügeln. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg, A.-G. — Die Erfindung bezieht sich auf Tore großer Abmessungen, wie sie für Luftschiffhallen erforderlich sind und zwar auf solche, die senkrecht unterteilt sind, und beim Öffnen zusammengefaltet werden, so daß sie geöffnet seitlich senkrecht zur Toröffnung stehen. Die vier Torflügel sind in *c* aufgehängt, in *a* gelenkig miteinander verbunden und werden durch die Motoren *d* bzw. *e* bewegt. Der Motor *e* läßt ein Zahnrad mit senkrechter Drehebene sich auf einer halbkreisförmigen Zahnstange *h* abrollen, während Motor *d* ein Zahnrad mit wagerechter Drehebene antreibt, das sich auf einer, parallel der am Boden angeordneten Führungsschiene *n*, oben längs der Torwand angebrachten Zahnstange abrollt. Die Schiene *n* und die obere Zahnstange sind durch einen Übergangsbogen auf die Tormitte zu geführt, um die Endstellung in geschlossenem Zustande zu erreichen. Beim Öffnen werden zuerst die Motoren *e*, dann *d*, beim Schließen erst *d*, dann *e* in Tätigkeit gesetzt. (Fig. 549.)

221 673. 37 f. Nikolaus Rueben, Aachen. Luftschiffhalle mit zeitweis entfernbarem Dach nach Patent 214 397, wobei die Dachbinder um die feste Traufkante aufklappbar sind. Zusatz zu Patent 214 397:

Nach dem Hauptpatent wird das Dach der Halle dadurch entfernt (zum Ein- und Ausbringen von Luftschiffen), daß die Eindeckung in einzelnen Längen von dem im First geteilten Dachtragwerk abgeschoben und jede Binderhälfte entweder um die feste Traufkante aufgeklappt oder um eine senkrechte Achse in die Ebene der Längs-

wände geschwenkt wird. Die biegsamen Eindeckungen gleiten hierbei auf der Außenseite der Hallenwände nieder. Die weitere Ausbildung des Hauptpatents nach vorliegender Erfindung besteht darin, daß die aufklappbaren Dachbinder (1) nicht am Drehpunkt (2) der Wandstützen (4) endigen, sondern darüber hinaus verlängert sind

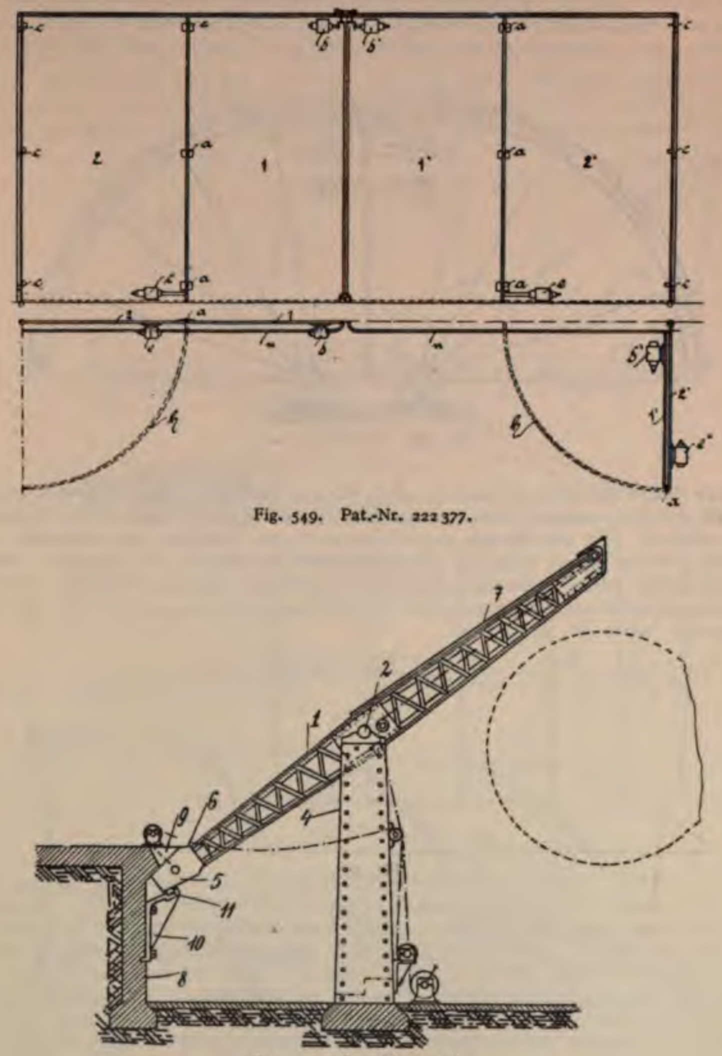


Fig. 549. Pat.-Nr. 222 377.

Fig. 550. Pat.-Nr. 221 673.

und in einen als Gegengewicht ausgebildeten Kopf (5) auslaufen. Nun braucht die Eindeckung (7) nicht biegsam zu sein und an der Hallenwand herabzugleiten, sondern sie wird zur Hallenöffnung auf den äußeren Schenkel des Dachbinders bis zum Anschlag (6) geschoben und erleichtert so das Aufklappen des Dachtragwerkes. Im ge-

schlossenen Zustande legt sich der Binder an eine Auskragung (9) des seitlichen Mauerwerks (8) an und wird an einer Konsole (10) mittels Riegels (11) gesichert. (Fig. 550.)

222 069. 37 f. Fa. Aug. Klönne, Dortmund, Verschluß für Hallen, insbesondere Luftschiffhallen:

Die für die Bewegung großer Hallentore erforderlichen Kräfte zur Beschleunigung ihrer beträchtlichen Massen und Überwindung der durch Winddruck erzeugten Reibungswiderstände sollen dadurch reduziert werden, daß der Verschluß nach Art eines Fächers

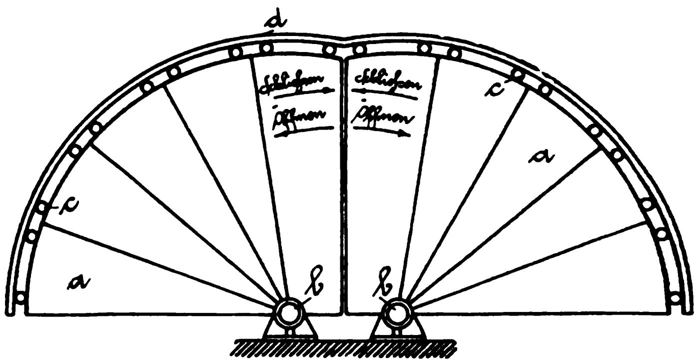


Fig. 551. Pat.-Nr. 222 069.

in mehrere flache Sektoren (*a*) zerlegt wird, die am Boden der Halle um eine oder zwei Achsen (*b*) gelagert und am Umfange durch Rollen oder Gleitschuhe (*c*) an Schienen (*d*) geführt werden. Für das Öffnen des Tores wird das Gewicht der einzelnen Glieder ausgenutzt; diese selbst kommen hintereinander zu liegen und machen besondere Seitenausbauten oder Versenkungsgruben überflüssig. Beim Schließen wird jedes Glied allein bewegt und zwar entweder durch Zugmittel (ev. von Hand) oder durch Drehung der Achse (*b*). (Fig. 551).

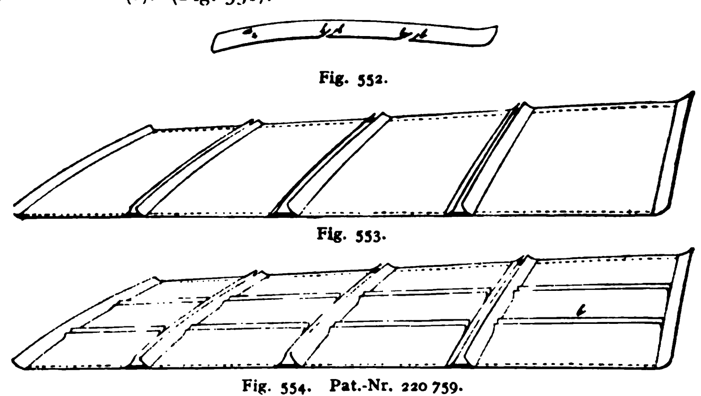


Fig. 552.

Fig. 553.

Fig. 554. Pat.-Nr. 220 759.

Auf dem Gebiete der Flugmaschinen ist patentiert worden:

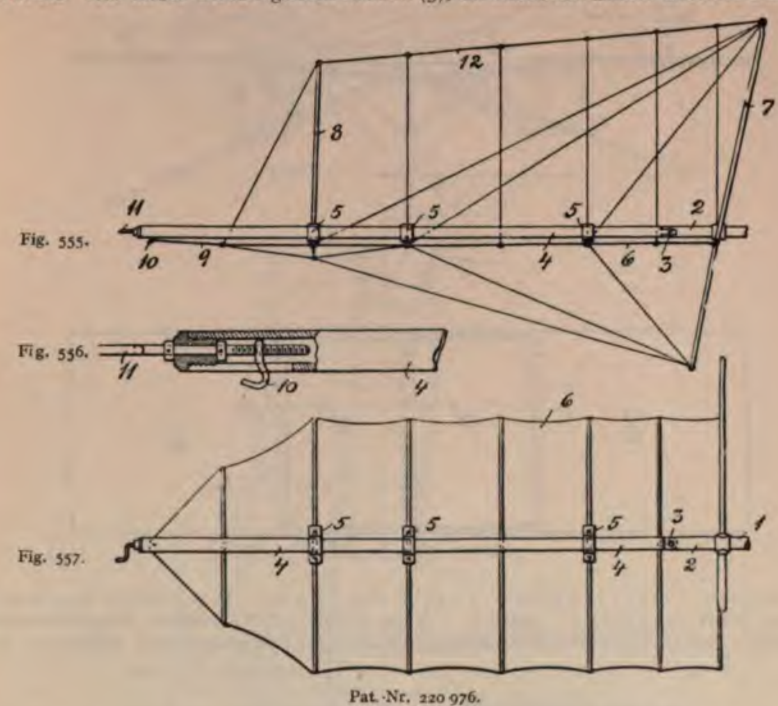
220 759. 77 h. Dr. Walter Lobach, Charlottenburg. Tragfläche für Flugmaschinen u. dgl.:

Lobach will dadurch bei Flugmaschinen u. dgl. einen stabileren Flug erzielen, daß er die Tragflächen aus einzelnen nebeneinander liegenden Flächen mit aufgebogenen Kanten zusammensetzt, so daß die unmittelbar unter den Flächen einen

höheren Druck aufweisende Luft durch Schlitze zwischen den einzelnen Flächenteilen hindurchstreicht. Diese Schlitze sollen in erster Linie in der Flugrichtung liegen; aber auch senkrecht hierzu sind sie vorgesehen und dann aus schräg nach hinten verlaufenden Kanten (*b*) gebildet. Die Längsschlitze *a* sind in stetiger Krümmung dachförmig aufgebogen und sollen bei Windstößen federnd nachgeben. (Fig. 552—554.)

220 976. 77 h. J. Christian Ellehammer, Frederiksberg (Dänemark). Flugmaschinen mit zusammenlegbaren Tragflächen:

Vom Maschinengestell aus erstreckt sich auf jeder Seite der Flugmaschine eine Stange (2) nach außen, an die mittels des Gelenkes (3) die Strebe (4) horizontal angelenkt ist. Auf dieser Strebe gleiten Muffen (5), an denen die untere unstarre Fläche (6)



Pat.-Nr. 220 976.

direkt und bei Doppeldeckern die obere unstarre Fläche (12) auf Stangen (7) und (8) befestigt ist. Die Flächen werden durch das Seil (9), das in einen Haken (10) der mit dem Rohr (4) verbundenen Spannvorrichtung greift, ausgespannt erhalten. Sollen nun die Tragflächen zusammengelegt werden, so wird durch Kurbel (11) der Haken nach innen bewegt und das Seil (9) entspannt und abgehakt. Dann werden die Muffen — und mit ihnen die Tragflächen — auf dem Stangenstumpf (2) an die Strebe (7) geschoben, so daß das Rohr (4) horizontal angelegt werden kann und der Flugapparat keine größere Straßenbreite einnimmt, als ein gewöhnlicher Wagen. (Figur 555 bis 557.)

221 328. 77 h. Heeren, Paris, Vorrichtung zur Aufrechterhaltung der Stabilität von Flugmaschinen:

Ein Flächenpaar ($b\ b_1$) schwingt um die Achse (*c*); Aussparungen ($d\ d_1$) der Flächen werden in horizontaler Lage derselben von zwei unterhalb (*c*) angelenkten, mittels der verschiebbaren Muffe (*g*) zwangläufig verbundenen Klappflügeln ($e\ e_1$) verdeckt.

Bei Schrägstellung des Flächenpaares (z. B. durch Windstoß) bleibt die Aussparung der gesenkten Fläche bedeckt, während die andere Aussparung dadurch freigegeben wird, daß der entsprechende Klappflügel sich symmetrisch zum andern einstellt. Die Klappflügel drehen dann infolge des auf sie wirkenden Luftdruckes das Flächenpaar automatisch in die horizontale Lage zurück. (l, k, l_1 und k_1) sind Verriegelungen. (Fig. 558 und 559).

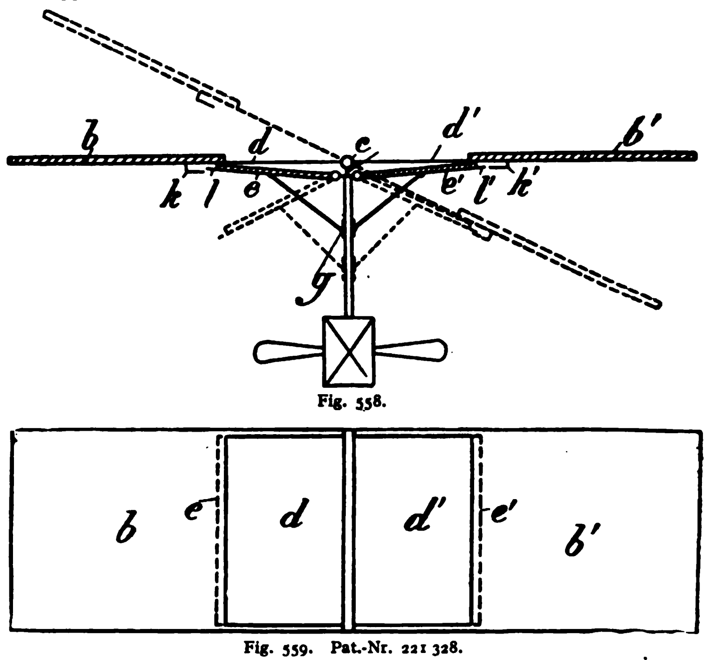


Fig. 558.

Fig. 559. Pat.-Nr. 221 328.

222 266. Gleitfläche für Luft- und Wasserfahrzeuge. Dr.-Ing. Hans Reißner, Aachen. — Die bisher gebräuchlichen Tragflächenkonstruktionen besitzen einen nicht geringen schädlichen Luftwiderstand, außerdem sind

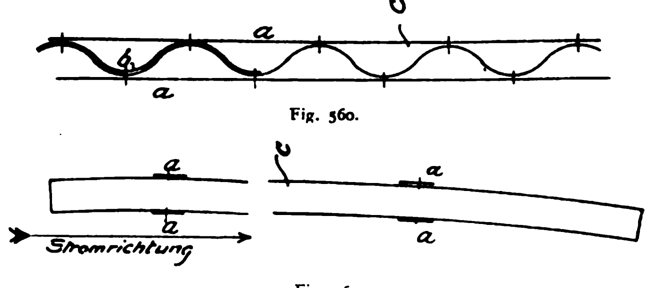


Fig. 560.

Fig. 561.

sie wenig formbeständig und — bei Verwendung metallener Gerippe — teuer herstellbar; auch zeigt der Stoffüberzug oft Formveränderungen an unrechter Stelle, die die Oberflächenreibung vergrößern. Zur Vermeidung dieser Übelstände schlägt Reißner

als Tragflächen gewellte, dünne Platten *c* vor, bei denen die Wellenberge und -täler in der Bewegungsrichtung verlaufen. Quer dazu sind oben und unten auf den Wellen Bänder *a* befestigt und bilden mit dem gewellten Blech eine feste Gurtung. Ist das Blech für die Aufnahme von Querkräften zu schwach, so kann die betr. Stelle durch ein aufgelegtes Wellenband *b* verstärkt werden. Die von den Querbändern hervorgerufenen Luftwiderstände hält Reißner für geringe. (Fig. 560 u. 561.)

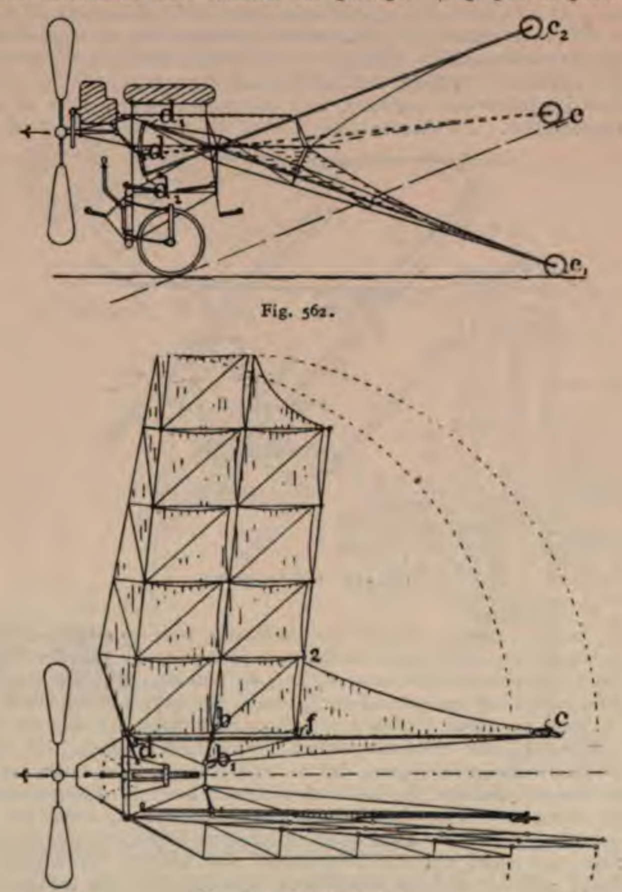


Fig. 562.

Fig. 563. Pat.-Nr. 222 493.

222 493. Steuervorrichtung für Drachenflieger. Joseph Hofmann, Genf. — Der Gegenstand der Erfindung des bekannten Regierungsrats a. D. bezieht sich auf eine Flugmaschine mit faltbaren Tragflächen und betrifft die weitere Ausbildung von Hebeln, die, mit Rollen od. dergl. versehen, beim Anfahren die Flugmaschine stützen. Diese Hebel *d, b, f, c* dienen nach der Erfindung zugleich auch dem Fluge, indem sie zwischen sich (Fläche $b\,b_1\,c$) oder zwischen jedem Hebel und der benachbarten Tragfläche (Fläche $2\,b\,f\,c$) oder auf beide Arten zugleich Segelflächen aufnehmen, die, durch Steuerhebel bewegt, die Steuerung bewirken. Bei der Verstellung des Hebels $d\,b\,f\,c$ aus der Tragflächenebene heraus um $b\,b_1$ würde in der zeichnerisch dargestellten Anordnung jedes Steuer sich aus dem oben bleibenden

Teil $b\,b_1\,c$ und dem windschief werdenden Teil $2\,b\,f\,c$ zusammensetzen. Der Aufriß zeigt den Flugapparat in Anlaufstellung mit gesenktem Stützhebel. Während des Anlaufs hebt sich die Rolle c_1; sobald die nötige Abfluggeschwindigkeit vorhanden ist, legt der Führer den Hebel in die punktierte Stellung $d\,c$, wodurch der Apparat nach hinten überkippt und Höhe nimmt. Die Lage $d_2\,c_2$ ist die unmittelbar vor der Landung. (Fig. 562 u. 563.)

222 674. Drachenflieger mit verwindbarer Tragfläche, Robert Esnault-Pelterie, Billancourt (Frankreich). — Für die zur Wiederherstellung gestörten seitlichen Gleichgewichtes bekanntermaßen gebräuchliche Verwindung der Tragflächen schlägt Esnault-Pelterie vor, ohne Verbiegung der die Tragflächen begrenzenden vorderen und hinteren Stangen diese in einen Winkel zueinander einzustellen. Zu diesem Zweck wird die vordere Stange a_1 gelenkig auf

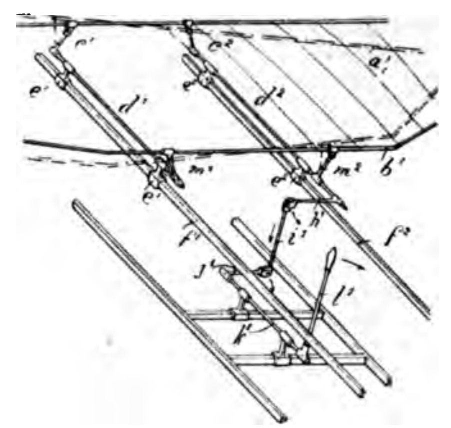


Fig. 564. Pat.-Nr. 222 674.

zwei Armen c_1 und c_2 befestigt, die auf den Achsen d_1 bzw. d_2 aufgekeilt sind und nach oben hin konvergieren, während die hintere Stange b_1 in gleicher Weise aber auf nach oben hin divergierenden Armen m_1 und m_2 befestigt ist. Die Achsen d_1 und d_2 lagern in e_1 und e_2 auf den Hauptträgern f_1 und f_2 des Flugmaschinenkörpers. Mit der einen Achse d_2 steht ein Hebel l_1 über $k_1\,j_1\,i_1\,h_1$ so in Verbindung, daß ein Ausschwingen z. B. nach rechts (vgl. den Pfeil am Hebel l_1) eine Linksdrehung der Achsen d_2 und d_1 und damit eine Aufwärtsbewegung der rechten hinteren und linken vorderen Tragstangenenden und ein Senken der anderen beiden Enden in die strichpunktiert dargestellte Lage eintritt. Diese Verwindung wäre erforderlich, wenn der Flugapparat sich rechts gehoben hätte. Es wird dann durch eine Hebelbewegung nach der hochkippenden Seite hin nicht nur der Flugwinkel und hiermit der Auftrieb auf dieser Seite verkleinert, auf der anderen vergrößert, sondern auch die wirksame Oberfläche der gehobenen Tragflächenhälfte zugunsten der anderen verringert. (Fig. 564.)

219 636. 77 h. J. Means, Boston. Einrichtung zur Abgabe von Signalzeichen von Flugmaschinen o. dgl.

Mit dem Auspuffrohr des Antriebsmotors steht mittels Ventils ein Behälter in Verbindung. Das Ventil wird elektromagnetisch durch Taster oder automatische Geber in Intervallen geöffnet; hierdurch werden den Abgasen Körper beigemengt, die diese entweder dunkel färben oder durch Verbrennen leuchtend machen.

Eine Luftschraube ist geschützt unter:

222 659. Luftschraube mit dem Luftdruck entsprechend sich selbsttätig einstellenden Flügeln. Theodor Zeise, Altona. — Um zu erreichen, daß bei den verschiedenen Geschwindigkeiten von Luftfahrzeugen

die Leistung des nach seiner normalen Tourenzahl laufenden Luftschraubenmotors möglichst konstant, also unbeeinflußt von dem Bewegungszustand der umgebenden Luft bleibt, wird nach vorliegender Erfindung die Steigung der Schraubenflügel selbsttätig eingestellt, und zwar dadurch, daß die Drehachse *l* des verstellbaren Flügels näher an dessen Vorderkante angeordnet und mit Hilfe der Überwurfmutter *u* von einer in der Nabe *n* eingeschlossenen Spiralfeder *f* gehalten wird. Kraft deren soll der Flügel im Ruhezustand eine Lage einnehmen, die einer die Höchstgeschwindigkeit des Fahrzeuges übersteigenden Geschwindigkeit entspricht. Bei der Rotation wird der Luftwiderstand des exzentrisch gelagerten Flügels diesen verdrehen bis die Spannung der Spiralfeder ein gleich großes Moment geschaffen hat. (Fig. 565.)



Fig. 565. Pat.-Nr. 222 659.

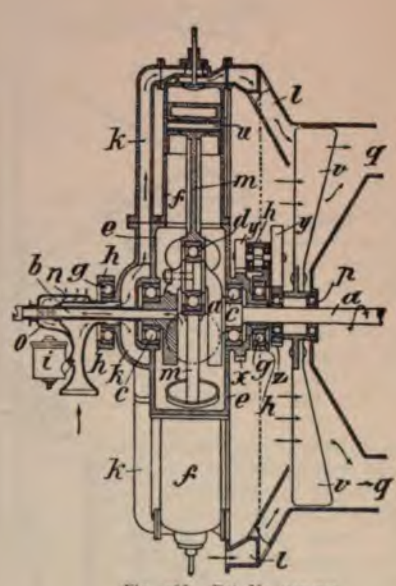


Fig. 566. Pat.-Nr. 217 793.

In der Klasse der Flugmotoren ist erteilt:

217 793. 46 a. Aktiengesellschaft „Ajax", Zürich. Explosionskraftmaschine, bei welcher Zylinder nach der einen, Kurbelwelle nach der anderen Richtung kreisen, wobei das Gehäuse mit den Zylindern mit einem Ventilator ausgerüstet ist, um Kühlluft für die Zylinder zu fördern und die Abgase abzusaugen. Infolge des Widerstandes der Zylinder und des Ventilators kann das Drehmoment der Kurbelwelle unabhängig von der Kolbengeschwindigkeit geändert werden, indem bei Zunahme des Widerstandes an der Kurbelwelle die Umdrehungsgeschwindigkeit derselben abnimmt, während die Geschwindigkeit des Gehäuses mit den Zylindern nur dem Ventilator entsprechend zunimmt. (Fig. 566).

Von den Patenterteilungen auf sonstige Flugmaschinen dürfte erwähnenswert sein:

221 458. 77 h. O. v. Krempelhuber, Eichstätt, Schraubenflieger mit beweglichem Fallschirm:

Ein Motor (*a*) treibt die Auftriebsschrauben (*d*), deren Welle in der Hülse (*e*) gelagert ist. Unterhalb der Schrauben ist ein regenschirmartiger Fallschirm (*f*) an der Hülse gelagert; seine radial angelenkten Versteifungsstangen (*g*) greifen an einer auf (*e*) verschieblichen Muffe (*h*) an. Diese steht in geeigneter Weise mit der Motorsteuerung in Verbindung, so daß durch die beim Steigen und Fallen eintretende Fallschirmbewegung eine selbsttätige Regulierung des Motors stattfindet zu dem Zwecke, den Schraubenflieger in einer bestimmten Höhe zu halten. Unterhalb der Gondel ist eine Vortriebsschraube (*l*) und ein Steuer (*n*) vorgesehen. Bei Versagen des Motors soll eine Handkurbel (*r*) in Funktion treten (!). (Fig. 567).

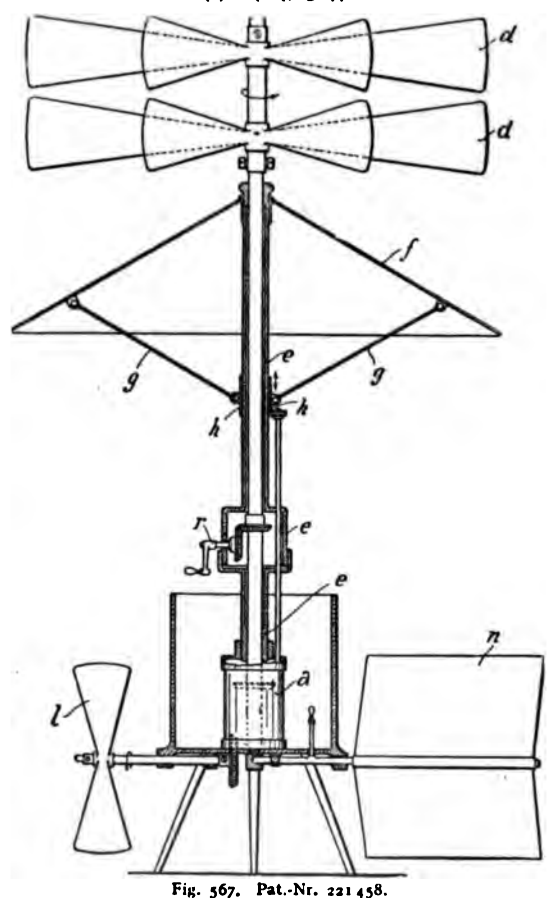


Fig. 567. Pat.-Nr. 221 458.

222 136. 77 h. Dr. Ulrich v o n R e d e n , F l u g m a s c h i n e m i t S c h l a g f l ü g e l n , d e r e n E n d e n u m d i e L ä n g s a c h s e v e r d r e h b a r s i n d.

Gegenstand der Erfindung ist ein von Menschenkraft zu bedienender Flügelflieger. In einem Gestell (*i*) sind Schlagflügel gelagert, bestehend aus der Mittelrippe (*f*) und den Querrippen (*d*) und (*r*), die durch die Stoffbahn (*e*) in Verbindung stehen. (*d*) kann um die Achse von (*f*) mittels Handgriff (*g*) verdreht werden, so daß eine windschiefe Fläche entsteht, während (*r*) die über Hebel und Gelenke von der Trittstange (*t*) ein-

geleitete Schlagbewegung auf den Flügel überträgt. Ein Sattel (*z*), der zugleich die Lagerung des Steuers (*s*) darstellt, dient dem Flieger als Sitz. Eine besondere Tragfläche ist außerdem vorgesehen; Federn (*w*) unterstützen die Abwärtsbewegung der Flügel. Die Verwindung (beansprucht) hat den Zweck, beim Niederschlag der Flügel

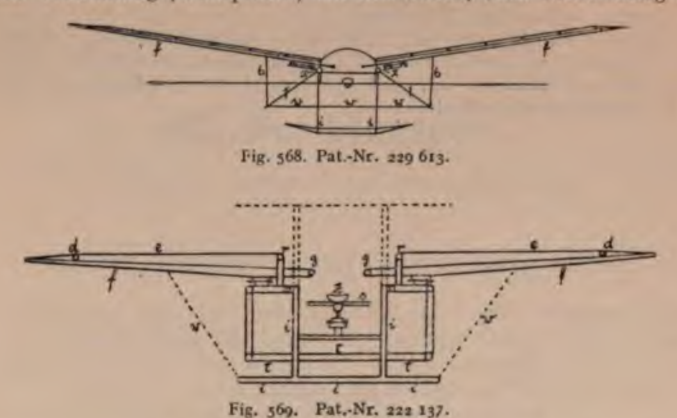


Fig. 568. Pat.-Nr. 229 613.

Fig. 569. Pat.-Nr. 222 137.

eine Vortriebskomponente dann zu erzeugen, wenn die vorderen Flächenkanten gesenkt wurden, und ferner die Aufwärtsbewegung der Flügel durch eine drachenartige Wirkung der vorn gehobenen Flächenkanten zu unterstützen, so daß also vor jeder Schlag- oder Aufwärtsbewegung die Flügel (*f*) durch die Handgriffe (*g*) zu drehen sind. Ein Unteranspruch betrifft die Spannfedern. (Fig. 568).

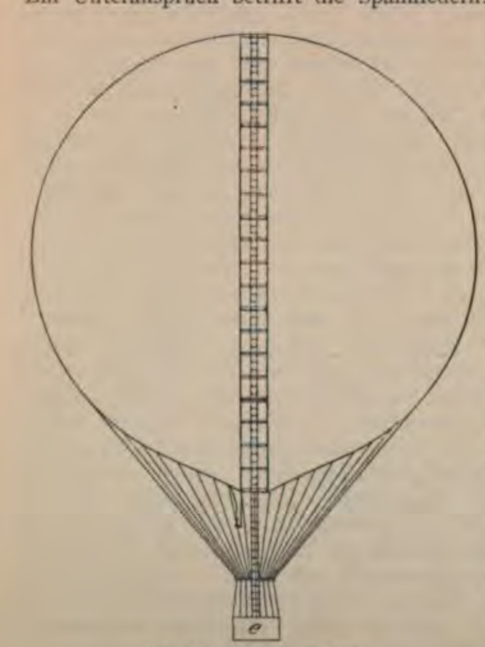


Fig. 570. Pat.-Nr. 221 413.

222 137. 77 h. Anmelder wie vor, Flügelflieger mit um die Längsachse drehbaren Flügelenden, Zusatz zum Patent 222 136:

Der im Hauptpatent beschriebene Flügelflieger ist insofern weiter ausgebaut, als Trittvorrichtung und Federn vereinigt sind und so eine leichtere Bauart herbeigeführt werden kann. Die Federn (*w*), die der Erfinder aus starken Gummibändern herstellen will, sind zwischen den beiden um die Achsen (*x*) drehbaren Stangen (1) angeordnet; letztere stehen ihrerseits mit den verwindbaren Schlagflügeln (*f*) durch Stangen oder Seile (6) in Verbindung. Der untere Teil des Gestells (*i*) ist als Anschlag ausgebildet. Der Antrieb der Flügel erfolgt durch Treten auf die Gummibänder. (Fig. 569).

Auf Freiballons bezüglich ist erteilt worden das Patent:

221 413. 77 h. Karl und Heinrich Gimmy, Rheingönheim (Pfalz), Luftfahrzeug mit senkrechtem Schacht:

Die Gefahren einer Wasserlandung oder einer Schleiffahrt sollen dadurch

gemindert werden, daß im Innern des Ballons ein in einzelne Kammern eingeteilter, aus Ballonstoff und Reifen hergestellter Schacht angeordnet wird, der durch eine Strickleiter von der Gondel aus erreichbar ist, um als Notaufenthaltsraum dienen zu können. Das Netz umschließt den ganzen Ballon und ist mit dem untersten Schachtreifen wie mit dem obersten verbunden. (Fig. 570.)

Zum Schlusse sei noch erwähnt, daß vom 1. Januar 1910 bis 1. Juli 1910, also innerhalb 6 Monate, 54 Luftschiffe und Flugmaschinen betreffende Patente erteilt wurden, so daß zu vermuten ist, daß die Anzahl der Erteilungen in diesem Jahr die Zahl 100 erheblich überschreiten wird.

XII. Der Flugsport.

(Bedeutende Flugleistungen.)

1. Der Flugsport im Jahre 1909—1910.

Der Flugsport hat sich seit Anfang 1909 mit Riesenschritten entwickelt. Allerdings üben bis heute die meisten Jünger dieses Sports denselben berufsmäßig aus. Die wirklichen Sport-Amateure sind noch schwach vertreten. Abgesehen von den Konstrukteuren der Flugapparate, widmen sich heute viele Automobil-Rennfahrer dem Flugsport.

Theoretisch gibt es drei Systeme von Flugmaschinen: den Drachenflieger, den Schwingenflieger und den Schraubenflieger. Erfolge hat man nur mit dem ersten erzielt, und es ist nicht zu verkennen, daß heute der Drachenflieger die Mehrzahl der Kräfte und des Kapitals absorbiert, während die Forscherarbeit auf dem Gebiet des Schwingen- und Schraubenfliegers vernachlässigt wird. Diese kleine Ablenkung von den beiden Systemen ist aber nicht so hoch anzurechnen, denn einerseits profitieren sie von den Erfolgen der Drachenflieger und der Tatsache, daß man heute wirklich mit einem Apparat, schwerer als die Luft, fliegen kann, und anderseits ist es nur natürlich, daß sich die Mehrzahl der Konstrukteure und Kapitalisten an die schon vorhandenen Grundlagen hält, die die meiste Aussicht auf Erfolg bieten. Auf der anderen Seite kann man es nur mit Freuden begrüßen, daß so intensiv an der Ausgestaltung des Drachenfliegers gearbeitet wird, denn um so schneller wird dieser Typ zur vollkommenen Ausbildung gelangen. Es muß auch darauf hingewiesen werden, daß der Sport allein es war, der der Flugtechnik so große Summen zugeführt hat, und daß durch ihn in den großen Massen das Interesse geweckt wurde. Überdies finden auch hier die Worte Ferbers Anwendung: Eine Flugmaschine erfinden ist nichts, sie erbauen etwas, und sie probieren — alles. Diejenigen nämlich, die Flugmaschinen probieren, sind heute in den seltensten Fällen die Konstrukteure selbst, sondern Sportsleute. Will man weiter für den Flug*sport* eintreten, dann mag wohl noch der Hinweis gelten, daß das moderne Automobil erst von den Sportsleuten in Benutzung genommen wurde, und daß die Technik den Erfahrungen dieser Leute viel zu verdanken hat. Erst dann machten die Ingenieure aus dem Sportfahrzeug ein Kraftfahrzeug für den Verkehr. Daß der Automobilismus durch den Sport auf die heutige Höhe gekommen ist, daran zweifelt wohl niemand. Hätte der Kraftwagen nicht als Sportwerkzeug begonnen und als Nutzfahrzeug geendet, sondern umgekehrt, dann wären wir sicher mindestens noch fünf Jahre zurück. Sport ist notwendig für die Entwicklung der Flugmaschine zum Verkehrsfahrzeug. Schon deshalb, weil

vorderhand, abgesehen von der Militärverwaltung, nur Sportsleute die Neigung zeigen, Flugmaschinen zu kaufen und zu benutzen.

Das Jahr 1909 hat in sportlicher Beziehung große Fortschritte und viel Erfreuliches gebracht. Es stand im Zeichen der Rekords und Flugveranstaltungen, deren gelungenste ohne Zweifel die Flugwoche von Reims war. Erst das Jahr 1909 war das Sportsjahr par excellence. Die Jahre vorher waren die der Versuche, bei denen ja bekanntlich auch Erfolge erzielt wurden; zwischen den einzelnen lag aber ein zu langer Zeitraum, um das allgemeine



Fig. 572. Blériot beim Fluge über den Kanal.

Interesse dauernd zu fesseln. Die Situation Ende 1908 beherrschten die Wrights. Wilbur hielt alle Weltrekords, deren Tabelle nach dem Stand am 1. Januar 1909 folgende war:

Höhe: 18. Dezember 1908. Wilbur Wright (Auvours) 115 m.

Dauer: 31. Dezember 1908. Wilbur Wright (Auvours) 2 Std. 20 Min. 23,1 Sek. (124 700 km).

Diese Rekords blieben lange Zeit unangetastet, und es hatte wirklich den Anschein, als sei die „französische Schule" endgültig geschlagen. Aber im Sommer des vergangenen Jahres zeigte es sich, daß die Franzosen den Vorsprung, immer sportlich gemeint, einzuholen verstanden, wenn es auch Curtiß gelang, die Weltmeisterschaft in Gestalt der Gordon Bennett-Coupe zu erringen. Den Dauerrekord konnte Paulhan (Voisin) erst am 25. August durch einen Flug von 2 Std. 43 Min. 24,4 Sek. (134 km) an sich reißen; am Tage darauf konnte Latham (Antoinette) den Streckenrekord über-

bieten, trotzdem er weniger Zeit in der Luft blieb als Paulhan. Er legte in ununterbrochenem Fluge bei 2 Std. 16 Min. Dauer 154,620 km zurück. Sowohl Paulhan wie Latham gingen aber schon am nächsten Tage, am 27. August, ihrer Rekords verlustig, da Henri Farman auf seinem Doppeldecker eigener Konstruktion in 3 Std. 4 Min. 56,2 Sek. 180 km zurücklegte. Diese Leistung wurde nur durch Farman selbst am 3. November 1909 auf dem Felde von Mourmelon verbessert. Er legte an diesem Tage 234,212 km in 4 Std. 17 Min. 53,2 Sek. zurück, eine Leistung, die ihm den Michelin-Pokal für 1909 und eine Jahresprämie von 20 000 Frs. eintrug, denn der Rekord wurde bis zum 31. Dezember 1909 nicht überboten. Den Michelin-Pokal bezeichnet man nicht mit Unrecht mit dem Titel „Jahres-Meisterschaftspreis".

Die Dauerrekords fanden indes geringeres Interesse als die Höhenrekords, wozu die eindruckslose Art des Fliegens, wie sie Henri Farman übt, nicht unwesentlich beigetragen haben dürfte. Der Rekord Wilbur Wrights von 115 m wurde erst am 29. August von Latham auf dem Felde von Bethény mit 155 m geschlagen. Über die weitere Steigerung gibt die nachfolgende Tabelle die beste Übersicht:

20. September 1909. Rougier (Voisin), Brescia, 198 m.
1. November 1909. Rougier (Voisin), Antwerpen, 270 m.
6. November 1909. Paulhan (Farman), Sandow Park, 296 m.
15. November 1909. Graf Lambert (Wright), Flug um den Eiffelturm, 300 m.
19. November 1909. Paulhan (Farman), Châlons, 360 m.
19. November 1909. Latham (Antoinette), Châlons, 410 m.
1. Dezember 1909. Latham (Antoinette), Châlons, 475 m.

Die Weltrekordliste für alle Höchstleistungen zeigte am 1. Januar 1910 folgendes Bild:

Dauer und Strecke: Henri Farman, 3. November 1909. Mourmelon 4 Std. 17 Min. 53,2 Sek. = 234,212 km.

Höhenrekord: Hubert Latham (Antoinette) 1. Dezember 1909. Châlons 475 m.

Passagierrekords:

Orville Wright (Kapitän Engelhardt), 18. 9. 1909, Bornstedter Feld, 1 Std. 35 Min. 47,5 Sek.

Henri Farman (zwei Passagiere), 28. 8. 1909 (Mourmelon), 10 km in 10 Min. 39 Sek.

Haben wir nun in dieser Tabelle die einzelnen Rekordleistungen im Jahre 1909 festgehalten, so seien nachstehende Zeilen dem Sportbetriebe im allgemeinen gewidmet. Das Jahr 1909 ließ sich wenig aussichtsvoll an. Den Reigen der Meetings sollte Monako eröffnen, aber trotzdem 39 Meldungen vorlagen, mußte die Veranstaltung ausfallen, da auch nicht einer der genannten Flieger am Start erschien. Um so größer war die Überraschung über den glänzenden Verlauf der Reimser-Woche, die ganz hervorragende Resultate zeitigte. Das lebhafte Interesse und nicht zuletzt die großen Einnahmen dieses Meetings veranlaßten Unternehmer in aller Herren Länder gleichfalls Flugwochen in Szene zu setzen, die aber fast alle mit einem Defizit für die Unternehmer endeten, namentlich bei solchen, die die hohen Preise erst durch Eintrittsgelder zu beschaffen beabsichtigten. Brescia, Berlin, Frankfurt a. M., Juvisy, Antwerpen, Blackpool und andere Orte sahen Fliegermeetings, aber fast überall überragen die Kosten die Einnahmen.

Die Startgelder, die den großen Kanonen bezahlt wurden, stiegen ins ungemessene, und die Folgen zeigten sich dann in der Bilanz der Unternehmer von „Flugwochen." Guter Sport wurde nur in wenigen Fällen geboten. Es wird Aufgabe der Unternehmer sein, die Programme interessanter zu gestalten, da sonst zu befürchten ist, daß das Publikum in noch erheblich größerem Maße den Fliegermeetings fernbleibt.

Von erfolgreichen Fliegern in der Saison 1909 seien folgende genannt: Blériot, der Bezwinger des Kanals, Latham, der kühne Höhenflieger, der wagemutige Paulhan und Rougier, der Held des Meetings in Berlin, Sommer, Delagrange, der englische Oberst Cody, dessen Überlandflug-Rekord noch heute besteht, unser braver deutscher Meister Grade, die Amerikaner Brüder Wright und Curtiß und andere kleine Größen. Leider brachten die tödlich verlaufenen Unfälle Lefèbvres, Kapitän Ferbers, Fernandez und Delagranges eine recht traurige Note in die flugsportliche Bilanz des Jahres 1909.



Fig. 573. Ehrenpreis für Blériot für seinen Kanalflug, gestiftet von der Société de Navigation Aérienne.

Nachdem in den vorstehenden Zeilen dem internationalen Fliegersport Rechnung getragen ist, wollen wir uns den Ergebnissen der Saison 1909 in Deutschland zuwenden. Geplant und gebaut wurde in den ersten Monaten des Jahres 1909 bei uns sehr viel. Zur Reife sind nur ganz wenige Projekte gelangt. Die Preise der „Ila" fanden keinen deutschen Bewerber von Bedeutung, und so wanderten die großen Beträge in das Ausland. Der einzige, wirklich erfolgreiche Flieger im vergangenen Jahre war der Magdeburger Ingenieur Hans Grade, der sich mit seinem Eindecker auch den Lanzpreis im Betrage von 40 000 Mark holen konnte. Sonst wären noch Euler, Dorner und Verheyen zu erwähnen, die kleinere Erfolge zu verzeichnen hatten. Bis zum Jahresschlusse hatten weder sie noch irgend ein anderer deutscher Flieger Flüge erzielt, die an die des Meisters Grade auch nur annähernd heranreichten. Euler bediente sich der Voisin-Konstruktion und Verheyen eines Blériot-Apparates. Nur Dorner ist im Besitz einer Flugmaschine, die er, den Motor eingeschlossen, selbst konstruiert hat. Neben diesen Flugtechnikern waren in Deutschland natürlich noch eine Menge von Leuten an der Arbeit, die sich mit dem Bau von Flugmaschinen beschäftigten, aber zu Erfolgen hat es keiner gebracht.

An Meetings wurden drei veranstaltet, die in Köln, Berlin-Johannisthal und Frankfurt a. M. stattfanden. Das bedeutendste war ohne Zweifel die Berliner Flugwoche, die Blériot, Latham, Rougier, de Caters u. a. im Wettbewerb vereinigte. Leider entsprach weder der sportliche Verlauf noch das finanzielle Ergebnis den Erwartungen. Der Veranstaltung war der Reiz der Neuheit durch die Flugvorführungen Zipfels auf einem Voisin-Apparat, Orville Wrights und Lathams, die sich alle auf dem Tempelhofer-Felde zeigten, genommen und so blieb der erwartete Massenandrang aus.

Die „Poesie der Veranstaltung" bildete der Überlandflug Lathams vom Tempelhofer-Felde nach dem Flugplatze Johannisthal-Adlershof, der erste seiner Art in Deutschland. Das Meeting war zu überstürzt arrangiert worden; den Unternehmern fehlten ebenso die Erfahrungen wie der sportlichen Leitung, und so war es denn auch weiter kein Wunder, daß sich die Dissonanzen schon während der Veranstaltung, nach Schluß zu einem schrillen Mißton verdichteten. In Köln und Frankfurt a. M. wickelten sich die Meetings, die allerdings nichts von Bedeutung brachten, glatt ab.

Die große Zahl der Flugtechniker in Deutschland führte zu einem Zusammenschluß in verschiedenen Vereinen. Der bedeutendste ist der am 10. Februar 1909 gegründete Verein Deutscher Flugtechniker, der heute bereits über 250 Mitglieder zählt, und dem die bedeutendsten Flugtechniker wie Grade, Major Dr. von Parseval, Dr. Huth, Gustav Lilienthal, Dorner, Schultze-Herfort, Sohn, Timm, Regierungsbaumeister Hoffmann, kurz fast alle Erbauer von Flugmaschinen in Deutschland angehören. Ferner entstanden mehrere Provinzvereine, so in Frankfurt a. M., Breslau, Hamburg usw. Auch die Automobilistischen Vereinigungen wendeten ihr Interesse dem neuen Motorfahrzeug zu, so der Kaiserliche Automobil-Klub und die Automobiltechnische Gesellschaft. Die Luftschiffahrtsvereine blieben noch etwas konservativ und legten nach wie vor das Hauptgewicht auf den Freiballonsport. Nur der Kaiserliche Aero-Klub entschloß sich, auch Flugmaschinen für die Mitglieder aus Vereinsmitteln zu beschaffen. Der Deutsche Luftschiffer-Verband hat im vergangenen Jahre nicht viel getan, um die Flugtechnik zu fördern, jedenfalls hat er in dieser Beziehung nicht annähernd die Tätigkeit entfaltet, wie z. B. der französische Verband.

Zieht man die Bilanz des Sportjahres 1909, dann ergibt sich, daß wir im allgemeinen gut abgeschnitten haben, und daß der Vorsprung des Auslandes in der Flugtechnik nicht so groß ist, daß er nicht bei Zusammenwirken aller in Betracht kommender Faktoren eingeholt werden könnte. Das größte Hindernis liegt wohl in dem fast gänzlichen Fehlen einer Flugmotoren-Industrie. Aber auch diese Schwierigkeit wird überwunden werden, denn gerade auf diesem Gebiete sind viele Konstrukteure eifrig an der Arbeit und in nicht allzulanger Zeit wird man auch in Deutschland Flugmotoren erhalten, die den französischen nicht nachstehen.

2. Zusammenstellung der bedeutendsten Flugleistungen.

I. Im Jahre 1909.

An Flugveranstaltungen und bedeutenden Flugleistungen sind folgende im Jahr 1909 zu vermerken.

Flugversuche auf dem Tempelhofer Felde von Zipfel (Voisin-Zweidecker) vom 28. Januar bis 4. Februar. Veranstaltet vom Verlage August Scherl. Da der Franzose Zipfel erst kurz vorher das Fliegen erlernt hatte, befriedigten diese ersten Flüge in Deutschland die Zuschauer nicht.

Brabazon und Farman machten mit ihren beiden Flugapparaten einen gemeinsamen Flug am 29. Januar.

Wilbur Wright gelang mit Comte de Lambert in Pau am 18. Februar ein Passagierflug von 18 Min. Dauer.

P. Tissandier, ein Wright-Schüler, flog ebenfalls am 18. Februar 21 Minuten.

Mc Curdy legte am 25. Februar auf einem Zweidecker von Bell in Baddeck (Canada) eine Strecke von 7 km in 15 m Höhe zurück.

Besuch König Eduards VII. bei Wilbur Wright in Pau am 17. März.

F. W. Baldwin legte am 19. März auf einem Zweidecker von Ball in Baddeck (Canada) eine Strecke von 25 km zurück.

Der Wright-Schüler Comte de Lambert flog am 20. März auf einem Wright-Doppeldecker 21 Min.; am gleichen Tage flog Tissandier 23 Min. Santos Dumont flog auf seiner „Demoiselle" 2,5 km in einer Höhe von 20 bis 25 m; ebenfalls flog Ferber auf seinem Zweidecker in Juvisy 3 km.

Tissandier gelang am 9. April sein erster Passagierflug mit seinem Schüler Gasnier; ein zweiter Passagierflug von 4 Min. Dauer folgte am 11. April, an welchem Tage auch de Lambert mit Delagrange flog.

Wilbur Wright veranstaltete auf dem Manöverfeld von Centocelle bei Rom vom 14. bis 26. April seine Schauflüge. Die Passagierflüge erreichten eine Höchstdauer von 10 Min. Am 24. April wohnte der König von Italien den Schauflügen bei. Am 26. April erfolgte ein Aufflug ohne Startapparat, bei welchem Wright eine Höhe von 155 m erreichte.

Latham flog in Châlons mit dem Eindecker „Antoinette" am 17. April 1500 m in einer Höhe von 15 m.

Der Franzose Legagneux machte am 22. April auf einem Farman-Dreidecker Schauflüge in Wien und flog am 23. April ca. 200 m. Ein größerer Flug gelang ihm am 27. April, wo er 4,9 km in 4 Min. 12 Sek. zurücklegte. Ein Flug über 3 km in 3 Min. 50 Sek. gelang ihm am 28. April.

Henri Farman flog auf seinem neuen, selbst konstruierten Zweidecker bei Châlons eine Strecke von 4 km.

Der Italiener Leutnant Calderara machte am 28. April nach den Schau- und Passagierflügen mit Wright seine ersten Flugversuche in Centocelle bei Rom und flog 10 Minuten.

Demanest stellte mit seinem Fluge am 29. April bei Châlons einen Schnelligkeitsweltrekord auf, indem er auf einem Antoinette-Eindecker eine Strecke von 6 km in 5 Min. zurücklegte, das ergibt eine Stundengeschwindigkeit von 72 km; ein Flug von 13 Min. 23 Sek. gelang ihm am 30. April. Am gleichen Tage flog Tissandier bei Châlons auf einem Wright-Zweidecker 12 Min. und Latham auf seinem Antoinetteapparat machte einen Kreisflug von 3 km.

Calderara flog am 1. Mai in Centocelle 35 Min. auf einem Wright-Zweidecker; diesem Flug folgte sein erster Passagierflug.

Cody flog am 14. Mai zu Adlershot auf seinem Zweidecker 200 m.

Santos Dumont flog am 15. Mai auf seiner „Demoiselle" ca. 7,5 km.

Tissandier stellte mit seinem Fluge am 20. Mai in Pau den französischen Dauerrekord auf, indem er auf einem Wright-Doppeldecker eine Strecke von 57 km in 1 St. 2 Min. zurücklegte. Latham machte am gleichen Tage einen Passagierflug bei Châlons von 12 Min. 15 Sek. Dauer.

Demanest flog am 21. Mai auf seinem Antoinette-Apparat 13 Min. 23 Sek.; am gleichen Tage machte Tissandier in Pau seine ersten Passagierflüge. Er flog mit seinem Schüler Leblanc 4 Min. 25 Sek., mit Gasnier 8 Min. Latham auf Antoinette flog in Châlons 9 Min. in 25 m Höhe und Blériot machte mit seinem Eindecker XII die ersten Flugversuche.

Die gleiche Stundengeschwindigkeit wie Demanest am 29. April erzielte Latham auf seinem Antoinette-Eindecker IV am 22. Mai. Er flog mit seinem Apparat 37 Min. 37 Sek. in einer Höhe von 40 m.

Auf dem Flugfeld „Port-Aviation" bei Juvisy wurde am 23. Mai mit den Flieger-Wettbewerben begonnen. Von den elf gemeldeten Flugapparaten errang Delagrange auf seinem Voisin-Zweidecker den Geschwindigkeitspreis.

Blériot flog am 27. Mai in Issy-les-Moulineaux auf seinem neuen Eindecker XII mehrere Runden in 10 m Höhe; am 2. Juni machte er mit seinem Mechaniker auf seinem Eindecker XII einen wohlgelungenen Flug und führte somit den ersten Passagierflug auf einem Eindecker aus.

Latham stellte mit seinem Antoinette-Eindecker IV einen neuen Dauerrekord auf, indem er am 5. Juni bei Châlons 1 Std. 7 Min. 37 Sek. flog. (1909 die höchste Leistung eines Eindeckers.) Am 6. Juni machte er seinen ersten Überlandflug von Bouy nach Vadenay und legte die 5,9 km lange Strecke in 14 Sek. zurück.

Blériot flog am 11. Juni auf seinem Eindecker XII 2 km und führte dann einen größeren Flug mit einem Passagier über 15 km aus. Am gleichen Tage flog Delagrange 6 km bei Argenton.

Bei einem Fluge in Châlons erreichte Latham am 15. Juni eine Höhe von 60 m.

Legagneux gelangen am 20. und 21. Juni bei Kopenhagen auf seinem Voisin-Apparat einige kurze Schauflüge.

Die Fliegerwettbewerbe bei Douay, die von der Ligue Nationale Aérienne veranstaltet wurden, fanden vom 28. Juni bis 18. Juli auf dem Flugfeld von Brayelle statt. Die wichtigsten Flüge waren folgende:

Blériot errang am 2. Juli mit seinem Eindecker XII den von Weiller gestifteten Preis von 1000 Frs. für einen geschlossenen Kreisflug von 1500 m.

Am 3. Juli machte er einen Überlandflug vom Flugfeld Brayelle bis zur Stadt Douay und zurück und flog den zweimal 3 km langen Weg in Höhe von 30 m bei einer Geschwindigkeit von 59 km pro Stunde.

Paulhan flog am 15. Juli 70 km in 1 Std. 7 Min. 19 Sek.; am 18. Juli stellte er einen Höhenrekord auf, indem er eine Höhe von 130 m erreichte; bei seinem Überlandflug von Douay nach Arras legte er am 19. Juli die 22 km lange Strecke in 22 Min. zurück.

Orville Wright begann am 29. Juni in der Nähe von Washington mit neuen Flugversuchen. Die ersten Flüge waren zum Teil erfolglos und unbedeutend, bis Wright am 20. Juli einen Dauer- und Höhenrekord aufstellte, indem er 1 Std. 20 Min. 45 Sek. in einer Höhe von 60 m flog. Eine Woche später, am 27. Juli, stellte er einen neuen Weltrekord auf, indem er mit einem Passagier 1 St. 12 Min. 45 Sek flog.

Am 30. Juli fand der erste Überlandflug der Gebrüder Wright statt. Sie überflogen die 8 km lange Strecke zwischen Fort Myers und Alexandra in einer Stundengeschwindigkeit von 68,532 km und landeten glatt an ihrem Aufstiegsort.

Calderara begann am 1. Juli in Centocelle bei Rom auf seinem Wright-Zweidecker mit seinen Flugversuchen und flog am 3. Juli 40 Min. ohne Zwischenlandung.

Sommer machte am 4. Juli bei Châlons seinen ersten wohlgelungenen Flug auf einem Farman-Apparat über 6 km in 10 m Höhe.

Ferber gewann mit seinem Fluge am 4. Juli, den er in 3 Min. 47 Sek. in 30 m Höhe ausführte, einen Preis von 2500 Frs. Dieser Preis fiel dem-

jenigen zu, der einen Flug in 15 m Höhe über eine Strecke von 1500 m in kürzester Zeit zurücklegte. Um diesen Preis bewarb sich auch Blériot, der an diesem Tage bereits den 1000 Frs.-Preis, von Mme. E. Archdeacon gestiftet, für einen fast einstündigen Rundenflug gewann, doch brauchte er für den Flug um den 2500 Frs.-Preis 2 Sek. mehr Zeit als Ferber.

Curtiss gewann am 5. Juli den Preis des Ae. C. America, der für den Flug von 1 km Entfernung gestiftet war. Er flog im Morrispark 1,75 km.

Blériot legte am 13. Juli auf seinem Eindecker XI eine Strecke von 41,2 km zurück, indem er von Etampes bis Chevilly (Orleans) in einer Zeit von 44 Min. 30 Sek. (inkl. Landung an vorher bestimmter Stelle) flog. Mit diesem Fluge errang er den vom Ae. C. F. gestifteten Preis von 14 000 Frs.



Fig. 574. Blériot verläßt die Küste von Frankreich zum Fluge nach England.

Latham machte am 13. Juli seine Flugversuche zum Überqueren des Kanals mit seinem Antoinette-Apparat IV. Kurz nach seinem Aufstieg bei Sangatte wurde er zur Landung gezwungen, wobei der Apparat beschädigt wurde. Auch der zweite Versuch Lathams, den Kanal am 19. Juli zu überfliegen, mißlang, da er wegen Motordefektes 11 km von der französischen Küste auf den Wasserspiegel niedergehen mußte. Er wurde mit seinem Apparat gerettet.

Ein nochmaliger Versuch Lathams, den Kanal am 27. Juli mit seinem Antoinette VII zu überfliegen, mißlang, da er ca. 1,5 km vor Dover in die See fiel.

Curtiss gelang am 16. Juli in der Nähe von New York (auf den Hempstead Plains von Long Island) mit seinem Herring-Curtiss-Zweidecker ein Flug über 47,8 km in 52 Min.

Sommer flog am 18. Juli auf seinem Farman-Zweidecker bei Châlons 1 Std. 4 Min.

Flugwoche zu Vichy am Alliers vom 18. bis 25. Juli. Hier führten Tissandier und Paulhan wohlgelungene Flüge aus. Am 21. Juli flog

Tissandier auf einem Wright-Zweidecker 56 Min. 32 Sek.; am 22. Juli flogen Tissandier und Paulhan eine Strecke von 20 km in 22 Min. 52 Sek. An diesem Tage gelang Tissandier auch ein Passagierflug.

Farman stellte am 19. Juli mit einem Fluge in Châlons über 1 Std. 23 Min. einen neuen französischen Rekord auf.

Cody führte zu Adlershot am 21. Juli auf seinem Zweidecker einen Kreisflug von 6,4 km aus.

Blériot überflog den Kanal in seinem Eindecker XI am 25. Juli. Er stieg in La Baraques bei Calais auf und landete in 27 Min. in Dover. Der von der „Daily Mail" gestiftete Preis von 20 000 M. ging in seinen Besitz über.

Der von Farman am 19. Juli aufgestellte neue französische Rekord wurde am 27. Juli von Sommer geschlagen, der auf seinem Farman-Zwei-



Fig. 575. Die Landung von Blériot nach seinem Fluge über den Kanal von Calais nach Dover.

decker in Châlons einen Flug von 1 Std. 23 Min. 30 Sek. ausführte. Diese Rekordleistung erhöhte er selbst am 31. Juli mit einem Flug von 1 Std. 50 Min. 30 Sek., ebenfalls auf einem Farman-Zweidecker. Einen Dauerrekord erzielte er am 4. August, indem er 2 St. 10 Min. auf seinem Farman-Zweidecker flog. Einen Weltrekord stellte Sommer am 7. August zu Mourmelon auf, indem er dort 2 Std. 27 Min. 15 Sek. flog.

Cody machte am 7. August einen Flug auf seinem Zweidecker über 5 km. Ein Passagierflug über 3 km gelang ihm mit Capper am 14. August; an diesem Tage führte er einen zweiten Passagierflug über 5 km mit Mrs. Cody aus.

Dem Wiener Flugmaschinenkonstrukteur Etrich gelang am 15. August auf dem Flugfeld „Steinfeld" bei Wien sein erster kurzer Flugversuch.

Der Ae. C. F. veranstaltete vom 22. bis 28. August die Große Flugwoche der Champagne auf dem Flugfelde von Bétheny bei Reims, zu der 38 Flugmaschinen, hiervon 24 Zweidecker und 12 Eindecker, gemeldet waren. Unter den Zweideckern waren 8 Voisin-, 7 Wright- und 4 Farman-Apparate und je 1 Herring-Curtiss-, 1 Kluytmans-, 1 Breguet- und 1 Fernandez-Zwei-

decker gemeldet. Von Eindeckern waren 5 Blériot, 4 Antoinette, 2 R. E. P., 1 Santos Dumont gemeldet.

Diese Flugwoche von Reims war die bedeutendste Flugveranstaltung, die im vergangenen Jahre abgehalten wurde. Der Verlauf war in jeder Beziehung ein glänzender. Das Wetter war zum Fliegen günstig. Die besten Drachenflieger mit den besten Führern waren vertreten, und auch die Beteiligung seitens des Publikums war sehr groß. Auch viele ausländische Besucher aus allen Ländern waren zugegen. Das Flugfeld von Reims ist das



Fig. 576. Zielrichter-Tribüne und Signalmast auf dem Flugplatz Betheny bei Reims.

größte Flugfeld, und konnten daher gleichzeitig beliebig viel Apparate fliegen. Oft flogen fünf, einmal sogar zwölf Apparate zu gleicher Zeit.

Die Resultate dieses klassischen mit reichen Preisen ausgestatteten Flugmeetings waren die folgenden:

I Großer Preis der Champagne und der Stadt Reims (50 000 Frs.) für Distanzflüge.

1. Henri Farman 180 km (Zweidecker Farman).
2. (20 000 Frs.) Latham, 154,5 km (Antoinette).
3. (10 000 Frs.) Paulhan, 131 km (Voisin).
   Vierter bis sechster Preis 5 000 Frs.
4. Comte de Lambert, 116 km (Wright).
5. Latham, 111 km.
6. Tissandier, 111 km.

II. Schnelligkeitspreis über 30 km (3 Bahnrunden).

1. 20 000 Frs. Curtiss in 23 Min. $29^1/_5$ Sek.
2. 10 000 „ Latham in 25 Min. $18^1/_5$ Sek.

3. 5 000 Frs. Lefèbvre (Wright) in 28 Min. $59^1/_5$ Sek.
4. 3 000 „ Tissandier in 29 Min.
5. 2 000 „ de Lambert in 29 Min. 2 Sek.

III. Passagierpreis über 10 km (1 Bahnrunde). 10 000 Frs.
Gewinner: Henri Farman mit zwei Passagieren in 10 Min. 39 Sek.

IV. Höhenpreis 10 000 Frs.

Gewinner: Latham, 155 m.

V. Preis für die schnellste Bahnrunde.

1. Blériot in 7 Min. $47^4/_5$ Sek. 10 000 Frs.
2. Curtiss in 7 Min. $49^2/_5$ Sek. 7 000 Frs.
3. Latham in 8 Min. $32^2/_5$ Sek. 3 000 Frs.



Fig. 577. Die Fliegerschuppen auf dem Flugplatz Betheny bei Reims.

Außer diesen Preisen wurde anläßlich dieser Flugwoche der Gordon Bennet-Preis der Flugmaschinen ausgeflogen. Für diesen fand am 22. August in Reims ein Ausscheidungsfliegen für die französischen Teilnehmer statt, bei welchem sich Lefèbvre als erster, Blériot als zweiter und Latham als dritter plazierten. Amerika vertrat Curtiss. Die anderen Länder stellten keine Teilnehmer.

Die Bedingungen für das Gordon Bennett-Rennen für Flugmaschinen waren die folgenden:

Ein Entfernungsrekord auf einer vorher bestimmten Strecke in gerader oder kreisförmiger geschlossener Bahn. Sieger war derjenige, der die Strecke in kürzester Zeit durchflog.

Für dieses erste Gordon Bennett-Rennen war eine Strecke von 20 km — 2 Bahnrunden — auf dem Flugplatz von Reims festgesetzt worden. Sieger war Curtiss in der Zeit von 15 Min. $50^3/_5$ Sek.

Der Gordon Bennett-Preis ist ein Kunstgegenstand der Coupe Gordon Bennett, welcher eine allegorische geflügelte Jünglingsgestalt darstellt und

eine darüber schwebende Flugmaschine, System Wright. Dieser Preis wurde von James Gordon Bennett für drei Jahre gestiftet und wird stets in dem Lande ausgeflogen, dem der Sieger angehört. Da der Sieger im vergangenen Jahre ein Amerikaner war, wird dieser Preis im Jahre 1910 in Amerika ausgetragen. Der Wert dieses „Coupe Gordon Bennett" beträgt 12050 Frs. Außer diesem Kunstwerk erhielt Curtiss einen Barpreis von 25000 Frs.

Außer diesen Preisen für Flugmaschinen war noch ein Preis für Luftschiffe gestiftet für eine Fahrt von 50 km. Diesen Preis im Betrage von 10 000 Frs. gewann das Luftschiff Colonel-Renard, System Renard-Kapferer, gebaut bei der Astra-Gesellschaft in Paris-Billancourt. Dieses Luftschiff



Fig. 578. Coupe Gordon Bennett für Flugmaschinen.



Fig. 579. Curtiss, Gewinner des Gordon Bennett-Preises.

von dem Konstrukteur Kapferer gesteuert, legte die fünf Bahnrunden in 1 Std. 19 Min. 49 Sek. zurück. Das zweite an dieser Konkurrenz teilnehmende Luftschiff »Zodiac« des Comte de la Vaulx brauchte 1 Std. 25 Min.

Oberst Cody, welcher einen Zweidecker für die englische Armeeverwaltung konstruiert hatte, erreichte am 28 August einen Erfolg, indem er einen Flug von 10 km ohne Unterbrechung und mehrere kleinere Flüge ausführte.

Orville Wright, der jüngere der beiden Brüder, flog vom 4. bis 18. September auf dem Tempelhofer Felde bei Berlin. Diese Schauflüge waren vom Verleger August Scherl veranstaltet und von gutem Wetter begünstigt. Folgende Flugleistungen waren bemerkenswert:

4. September: 19 Min. 2 Sek.

7. September: 51 Min. 58 Sek.

8. September: Ein Flug in 85 m Höhe und erster Passagierflug (Hildebrandt).

9. September: Schauflüge vor dem Deutschen Kronprinzen. Passagierflüge mit Engelhardt und Frau Hauptmann Hildebrandt.

10. September: 1 Std. 2 Min. 30 Sek.

11. September: Ein Flug in 100 m Höhe und Passagierflug (von Kehler).

13. und 17. September: Passagierflüge mit Hergesell und Engelhardt.

17. September: Flug in ca. 200 m Höhe in 54 Min. 26 Sek. (Höhenweltrekord.)

18. September: Flug mit einem Passagier (Engelhardt) in 1 Std. 25 Min. 47 ½ Sek. (Passagierweltrekord).

Cody stellte am 7. September mit seinem Überlandflug von Adlershot nach Farnborough einen neuen Weltrekord auf, indem er den Hin- und Rückflug (75,637 km) in 1 Std. 3 Min. zurücklegte. Am 8. September flog er ebenfalls wieder in Adlershot 65 km.



Fig. 580. Die kaiserliche Familie beglückwünscht Orville Wright.

Die Flugwoche von Brescia fand vom 8. bis 20. September statt, zu der außer Flugmaschinen auch Luftschiffe zugelassen waren. Für letztere war ein Preis für einen Schnelligkeitswettbewerb (7000 Frs.) ausgeschrieben, zu dem aber nur „Zodiac III" gemeldet hatte.

10 Flugmaschinen beteiligten sich an dem Wettfliegen: 3 Blériot, 1 Herring-Curtiss, 1 Voisin, 1 Avis, 1 Wright, 1 Cobianchi, 1 Faccioli, 1 Moncher.

Die gestifteten Preise fielen folgenden Führern von Flugmaschinen zu:

Im Flug um den großen Preis von Brescia siegte Curtiss (Herring-Curtiss). Zweiter wurde Rougier.

Im Flug um den Höhenpreis siegte Rougier (Voisin, 116 m). Zweiter wurde Curtiss (51 m).

Den Preis für den besten Aufflug gewann Curtiss. Zweiter wurde Leblanc (Blériot).

Calderara gewann auf seinem Wright-Zweidecker den Passagierpreis und auch den Bahnrundenpreis (10 km).

Maurice Farman machte am 23. September einen Überlandflug von Châteaufort nach Voisins les Bretonneux und zurück in 15 Min.

Auf Veranlassung der W. Wertheim-G. m. b. H. begann Latham am 23. September mit seinen Schauflügen auf dem Tempelhofer Felde bei



Fig. 581. Plakat für die Lathamflüge auf dem Tempelhofer-Felde bei Berlin.



Fig. 582. Plakat für die Flugwoche in Berlin-Johannisthal.

Berlin. Es gelangen ihm Flüge von 10 und 20 Minuten Dauer, meist in 50 m Höhe. Am 26. September machte Latham seinen wohlgelungenen Überlandflug, den ersten in Deutschland, über Britz nach Johannisthal,

wo am gleichen Tage die Berliner Flugwoche, von der Flug- und Sportplatz-G. m. b. H. veranstaltet, ihren Anfang fand. Diese Flugwoche dauerte bis zum 3. Oktober, und sind folgende Daten zu verzeichnen:

28. September flog Rougier 52 Min. und legte 44,7 km zurück. Am 29. Septmbeer flog er 1 Std. 37 Min., über 77,6 km. Am gle chen Tage flog Latham 1 Std. 14 Min., über 67 km. Am 30. September flog er 1 Stunde 22 Min., über 82,5 km. Rougier machte am 1. Oktober einen Dauerflug von 2 Std. 41 Min. 51 Sek., über 120 km und gewann einen Preis von 40 000 M.; am 3. Oktober gewann er den Höhenpreis mit einem Fluge in 158 m Höhe und machte einen Passagierflug von 30 Min. Dauer.

Wilbur Wright umkreiste am 29. September die Freiheitsstatue im Hafen von New York. Einen Tag später stellte sein Bruder Orville auf dem Bornstedter Felde bei Potsdam einen neuen Höhenrekord auf, indem er in Gegenwart des Deutschen Kaisers eine Höhe bis zu 300 m erreichte. Am 2. Oktober war der Deutsche Kronprinz Passagier von Orville Wright, während eines Fluges von 15 Min. Bei einem zweiten Flug am gleichen Tage erreichte er eine angebliche Höhe von 500 m.



Fig. 583.
Höhenflug von Orville Wright ca. 400 m hoch über dem Bornstedter Felde bei Potsdam. Links in gleichem Verhältnis Latham 1300 m hoch.



Fig. 584.
Der Deutsche Kronprinz nach einem Dauerfluge mit Orville Wright auf dem Bornstedter Felde.

Noch vor Beendigung der Berliner Flugwoche fand in Köln vom 30. September bis 6. Oktober eine Flugwoche statt, die aber keine nennenswerten Resultate erzielte. Blériot, Paulhan, Delagrange und Dufour nahmen an dieser Flugwoche teil.

Die Frankfurter Flugwoche, von der »Ila« veranstaltet, fand vom 3. bis 11. Oktober statt. Zehn Teilnehmer hatten zu dieser Flugwoche gemeldet. Es waren Euler, Rougier, Sanchez Besa, Blériot, de Caters,

Dufour, Edwards, Latham, Molon, Nervö und Sydow. Die besten Flüge wurden von Rougier (über 200 m Höhe), Blériot (1 Std. 12 Min.), de Caters (1 Std. 17 Min.) und Euler (4 Min. 54 Sek.) gezeitet.

Der Ae. C. F. und die Ligue Aérienne Nationale organisierten bei Juvisy die Große Flugwoche von Port-Aviation, dem von obigen Vereinen gegründeten Flugplatz bei Juvisy ca. 40 km bei Paris gelegen, die am 7. Oktober ihren Anfang fand.

Den Preis für den Weitflug gewann Bregi (Voisin) mit 21,4 km, den Schnelligkeitspreis über 10 km Comte de Lambert (Wright) in der Zeit von 10 Min. $13^3/_4$ Sek.



Fig. 585. Eindecker von Blériot im Fluge über dem Flugplatz der »Ila«.

Grade machte am 10. Oktober seinen ersten wohlgelungenen Flug über 13 km in 11 Min. 12 Sek.

Engelhardt, einem Schüler von Orville Wright, gelang am 13. Oktober auf dem Bornstedter Felde bei Potsdam ein selbständiger Flug von 9 Min.

Die Flugwoche von Doncaster, die erste englische flugsportliche Veranstaltung, fand vom 15.—26. Oktober statt. Die zweite englische Flugwoche von Blackpool begann am 18. Oktober.

Einen neuen Weltrekord der Geschwindigkeit stellte Delagrange am 16. Okt. mit einem Fluge über 2,395 km in 1 Min. $47^1/_5$ Sek. auf. (86 km-Std.)

Sommer flog am 26. Oktober über eine Strecke von 47,8 km in 44 Min. 53 Sek.

Blériot veranstaltete am 17. Oktober einige Schauflüge in Ofen-Pest, welchen am 23. Oktober die Schauflüge auf der Semmeringer Heide bei Wien folgten. Weiter veranstaltete er am 27. und 30. Oktober zu Bukarest einige Schauflüge.

Graf Lambert überflog am 18. Oktober von Port Aviation aus Paris als erster, der eine Stadt in der Luft überquerte, und umkreiste den Eiffelturm.



Fig. 586. Graf Lambert umfliegt den Eiffelturm bei seinem Flug über Paris.

Maurice Farman flog am 19. Oktober von Buc nach Châteaufort und zurück in einer Zeit von 55 Min.

Verheyen gelangen auf Blériot-Eindecker in Issy-les-Moulineaux mehrere Höhenflüge bis zu 600 m. Am 21. Oktober legte er 1,2 km zurück.

Baronin de Laroche, Schülerin von Paulhan, führte am 22. Oktober zu Châlons ihren ersten selbständigen Flug über 300 m auf einem Voisin-Zweidecker aus. Am folgenden Tage überflog sie eine Strecke von 6 km.

Die Flugwoche von Antwerpen fand vom 24. Oktober bis 2. November statt.

Anläßlich der Schauflüge auf der Brooklandbahn, die am 28. Oktober begannen, stellte Paulhan einen neuen Höhenrekord (219,46 m), einen neuen Schnelligkeitsrekord (54,7 km in 58 Min. 57 Sek.) und einen Weltrekord für Dauer auf, indem er 159 km in 3 Std. 19 Min. zurücklegte. Latham erreichte bei diesen Veranstaltungen eine Höhe bis zu 275 m.

Die Hamburger Flugwoche, die keine nennenswerte Beteiligung hatte, begann am 29. Oktober.



Fig. 587.
Grade gewinnt den Lanzpreis in Johannisthal.

Engelhardt gelang auf dem Bornstedter Felde auf Wright-Zweidecker ein selbständiger Flug von 1 Std. 6 Min. 30 Sek.

Grade gewann am 30. Oktober auf seinem Eindecker den „Lanzpreis der Lüfte", gestiftet von Dr. Lanz, Mannheim, für denjenigen deutschen Flieger, der auf seiner in allen Teilen in Deutschland hergestellten Flugmaschine das „Dreieck" auf dem Flugplatz Johannisthal (700 × 1000 × 800 = 2,5 km) in kürzester Zeit umflog. Grade brauchte für diesen Flug 2 Min. 43 Sek.

Moore Brabazon errang mit einem Fluge auf Short-Zweidecker am 30. Oktober den von der „Daily Mail" über einen Kreisflug von einer Meile gestifteten Preis, indem er 3 km (ungefähr das Doppelte der vorgeschriebenen Strecke) in 2 Min. 36 Sek. zurücklegte. Besonders vorgeschrieben

für die Bewerber um diesen Preis war, daß der Flugapparat in allen Teilen in England hergestellt sein mußte.

Grade führte am 31. Oktober einige wohlgelungene Flüge aus.

Mc. Curdy flog zu Petewawa (Ottawa) auf Basseck-Zweidecker am 1. November 24 km in 21 Min.

Henri Farman stellte in Mourmelon einen neuen französischen Passagierrekord auf, indem er am 1. November 1 Std. 16 Min. 35 Sek. flog. Am



Fig. 588. Paulhan am Steuer seines Voisin-Zweideckers.

gleichen Tage gelang Maurice Farman ein zweiter Überlandflug von 45 Min.; am 3. November schlug er die meisten der bisher bestehenden Rekorde. Er stellte mit einem Fluge von 4 Std. 17 Min. 53 Sek. einen neuen Dauerrekord auf, einen Entfernungsrekord, indem er 234,212 km zurücklegte, einen Schnelligkeitsrekord, indem er 200 km in 3 Std. 42 Min. 34 Sek. flog. Den Zeitrekord stellte er auf, indem er 215,622 km in 4 Std. (53,906 km-Std.) zurücklegte.

Engelhardt flog am 5. November auf dem Bornstedter Felde bei Potsdam auf Wright-Zweidecker 1 Std. 53 Min.; ein Passagierflug gelang ihm am 6. November, an welchem Tage er auch einen Höhenflug bis zu 120 m ausführte.

Paulhan stellte mit einem Fluge bis 292 m Höhe im Sandown-Park (England) am 7. November einen neuen englischen Höhenrekord für Flugmaschinen auf.

In Petersburg fanden in der Zeit vom 11. bis 18. November einige flugsportliche Veranstaltungen statt, an denen sich Blériot, Legagneux und Guyot beteiligten.

In Algier machte Métrot auf Voisin-Zweidecker am 15. November mehrere kurze Flüge.

Den ersten Dauerflug in Deutschland führte Grade am 15. November in Bremen aus. Er flog 54½ Min.

De Caters flog am 19. November auf Voisin-Zweidecker in Warschau. Am gleichen Tage stellten Paulhan und Latham anläßlich des Wettbewerbes um den Weillerpreis zu Bouy (bei Châlons) neue Höhenrekorde auf, indem Paulhan (Farman-Zweidecker) 360 m, Latham (Antoinette) 410 m erreichte. Einen weiteren Weltrekord schuf Paulhan am folgenden Tage, indem er einen Überlandflug (Bouy-Mourmelon-Baconnes-Saulx-Bouy) in 600 m Höhe ausführte. Ein zweiter Überlandflug folgte, bei dem er 55 km in 55 Min. zurücklegte.

Rolls machte am 20. November auf Wright-Zweidecker einen Überlandflug von Shellbeach-Eastchurch aus mit einer Zwischenlandung.

Grade führte vom 20. bis 22. November in Breslau mehrere wohlgelungene Flüge aus. Bei einem Fluge am 22. November erreichte er eine Höhe von 150 m. Vom 27. bis 28. November flog er auf der Bahn des Rennvereins zu Magdeburg, wo er mehrere Flüge in 90 m Höhe ausführte.

Latham machte am 23. November einen Überlandflug und legte die 30 km lange Strecke zwischen Mourmelon und Schloß Berry bei Reims in 35 Min. zurück, während er zur Rückfahrt nur 25 Min. brauchte.

Etrich flog auf dem Flugfeld „Steinfeld" bei Wiener-Neustadt mit seinem Eindecker über eine Strecke von 4,5 km in 2½ m Höhe.

Latham schlug seinen am 19. November aufgestellten Höhenrekord, indem er am 1. Dezember bei Wind und Wetter mit seinem Fluge in 500 m Höhe (45 Min.) den offiziellen Höhenweltrekord aufstellte.

De Caters machte am 5. Dezember seine ersten Flüge in Konstantinopel.

Maurice Farman stellte mit seinem Fluge vom 9. Dezember einen neuen Weltrekord im Überlandflug auf, indem er die Strecke von Bouy bis Chartres (70 km) in 53 Min. zurücklegte.

In Australien fand am 9. Dezember der erste Flug statt. Dort machte in Sidney Defries auf einem Wright-Zweidecker seinen ersten Flugversuch.

De Lesseps flog am 10. Dezember auf Blériot-Eindecker 35 Min. in 60 m Höhe.

Der erste Überlandflug in Afrika fand am 15. Dezember statt, wo Métrot (Voisin) von Joinville (bei Algier) bis Bilda und zurück (17,5 km) in 16 Min. flog.

Am gleichen Tage fand der erste Flug in Ägypten statt. Dort gelang de Caters auf Voisin-Zweidecker ein Flug über 2,4 km in 3 Min.

De Lesseps flog am 16. Dezember in Issy-les-Moulineaux auf Blériot-Eindecker 1 Std. 30 Min. 28 Sek. Am 21. Dezember bewarb er sich um

den 10 000 Frcs.-Preis, den die Zeitschrift „La Nature" für einen Überlandflug von 100 km gestiftet hatte, doch zwang ihn ein Motordefekt zu einer baldigen Landung. Den „La Nature-Preis" gewann Farman am 31. Dezember mit einem Überlandflug von Chartres nach Orléans (78 km in 58 Min.).

Rolls führte am 21. Dezember einen Überlandflug zu Shellbeach aus. Er überflog die Strecke Leysdown-Eastchurch (25 km).

Cody machte am 29. Dezember auf seinem Zweidecker einen wiederholten mißglückten Versuch, einen Überlandflug von Liverpool nach Manchester auszuführen.

Frey, ein deutscher Flugmaschinenführer, flog am 30. Dezember in Bouy bei Mourmelon über eine Strecke von 50 km in 50 Min.

Latham bewarb sich, nachdem ihn am 27. Dezember das Regenwetter daran hinderte, seinen Flug weiter auszuführen, am 30. Dezember abermals um den Michelin-Preis, doch blieb auch dieser Flug erfolglos, da er wegen eines Motordefektes nach 1 Std. 51 Min. (88 km) landen mußte. Ein dritter Versuch Lathams (am 31. Dezember), diesen Preis zu gewinnen, mißlang ebenfalls wegen Motorschadens, während Henri Farman, Lathams Konkurrent, 2 Std. 45 Min. in der Luft blieb und 124 km überflog.

Bourcart begann am 31. Dezember auf dem Bornstedter Felde bei Potsdam mit Flugversuchen auf dem von ihm konstruierten Zweidecker der Siemens-Schuckert-Werke.

Rolls erzielte am 31. Dezember seine erste größere Leistung bei einem Distanzflug von 78 km und einem Passagierflug von 20 Min. auf dem Flugfelde von Liverpool.

2. Im Jahre 1910.

Die flugsportlichen Leistungen des Jahres 1910 überstürzen sich; Leistungen, die man trotz des riesigen Aufschwunges im Vorjahre erst für Jahre später hätte voraussagen können, wurden bereits 1910 erreicht. Hat dieser Drang nach schier Unerreichbarem auch manchem der kühnen Piloten das Leben gekostet, die Entwicklungsfähigkeit der Flugmaschine ist endgültig bewiesen.

Die wichtigsten Flugleistungen sind folgende:

Latham erreichte am 7. Januar 1910 in Châlons eine Höhe von über 1000 m — Rekordleistung.

Fünf Tage später, am 12. Januar 1910, überbot ihn Paulhan bei dem Meeting in Los Angèles, indem er bis zu einer Höhe von 1270 m gelang, eine Höhe, die auch von lenkbaren Luftschiffen schwer erreicht wird.



Fig. 589.
Preis für den Überlandflug in Amerika, gestiftet von der Zeitschrift »Scientific American«.

Glenn H. Curtiß flog am 14. Januar 1910 mit einem Passagier ebenfalls in Los Angèles in einer Stunde die Strecke von 88 450 m und schuf dadurch eine Rekordleistung, die ihm außerdem 25 000 Dollars eintrug.

Einen Rekord für Amerika stellte bei dieser Veranstaltung der Amerikaner Hamilton auf, indem er einen Überlandflug von über 50 km machte.

In der Flugwoche von Heliopolis (6. bis 13. Februar 1910) erzielten:

I. im Höhenpreis (50 000 Frs., 10 000 Frs., 5000 Frs.):
   1. Rougier (Voisin) 255 m,
   2. Latham (Antoinette) 52 m,
   3. Métrot (Voisin) 40 m;

II. im Preis für den längsten Flug ohne Zwischenlandung (50 000, 10 000, 5000, 2500, 1000 Frs.):
   1. Métrot (Voisin) 85,5 km,
   2. Rougier (Voisin) 65,5 km,
   3. Le Blon (Blériot) 57,5 km,
   4. Balsan (Blériot) 44,5 km,
   5. Riemsdyck (Curtiss) 24,5 km,
   6. Grade (Grade) 20 km;

III. im Gesamtdistanzpreis (25 000, 10 000, 5000 Frs.):
   1. Rougier (Voisin) 220 km,
   2. Le Blon (Blériot) 179 km,
   3. Balsan (Blériot 175,5 km.

Am 2. Februar 1910 war Schultze-Herford mit einem Eindecker auf dem Flugplatz Mars bei Bork ein Flug von 1500 m in 10 bis 15 m Höhe gelungen.

Am 20. Februar 1910 machte Bregi eine Wettfahrt von Buenos Aires aus mit einem Expreßzug, indem er ihn nach 22 km in 70 m Höhe (nach 18 Minuten) überholte, die Gesamtstrecke betrug 43 km.

Der Belgier Vandenborn stieg am 2. März 1910 zu einem Überlandflug nach Reims auf, von wo er nach einer Zwischenlandung zurückkehrte.

Chavez erreichte an demselben Tage angeblich eine Höhe von 510 m.

In derselben Zeit begann Euler in Frankfurt a. M. Flugversuche auf einem von ihm selbst hergestellten und teilweise umgebauten Voisin-Apparat mit 80 PS-Motor; auch Dorner begann auf seinem eigenen Flugapparat seine ersten Versuche in Johannisthal, wo zugleich die Wright-Schüler Eyring, Heim, Dr. Sablapning, Thelen und Schaumburg übten, während Oberleutnant Huth auf Antoinette, Poulain, Timm, Protka und Hanuschke ihre selbstkonstruierten Apparate probierten.

Engelhardt machte interessante Versuche auf dem 1800 m ü. M. gelegenen See von St. Moritz aufzusteigen, was ihm mit kurzen Flügen gelang.

In Wiener-Neustadt flogen um dieselbe Zeit Wiesenbach auf Wright-Apparat und Warchalowski auf Farman-Zweidecker, letzterer gewann hierbei Preise von 2000 K. und 4000 K. (Passagierflug), die von Gerngroß gestiftet waren.

Am 7. März 1910 fand in Mourmelon ein Zusammenstoß zweier Flugapparate statt — auch ein Rekord.



Fig. 590.
Vandenborn auf Farman-Zweidecker beim Überlandflug von Châlons nach Reims.

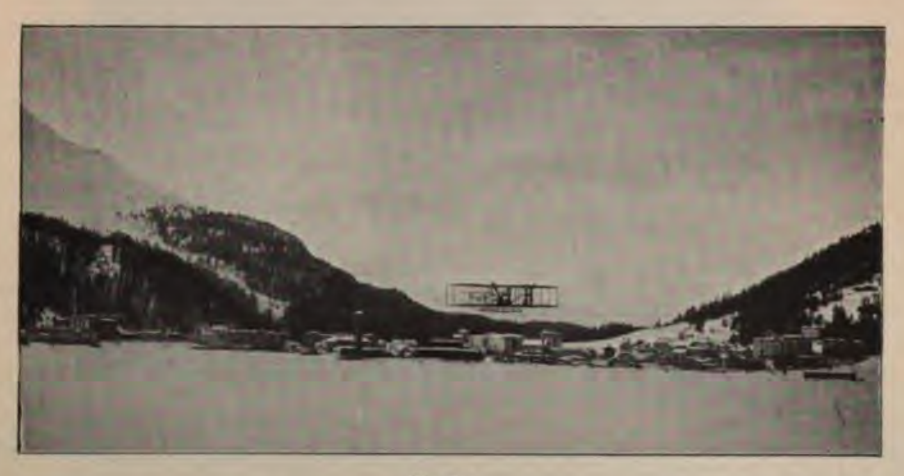


Fig. 591.
Kapitän Engelhardt auf seinem deutschen Wright-Zweidecker fliegt über den St. Moritz-See, 1840 m Höhe über dem Meere.

Am 9 März 1910 gelangte Rougier (Voisin) in Monako zu Höhen von über 1200 m; ob er hierbei Paulhans Rekordleistung in Los Angeles geschlagen hatte, konnte, da nicht offiziell gewertet, nicht festgestellt werden.

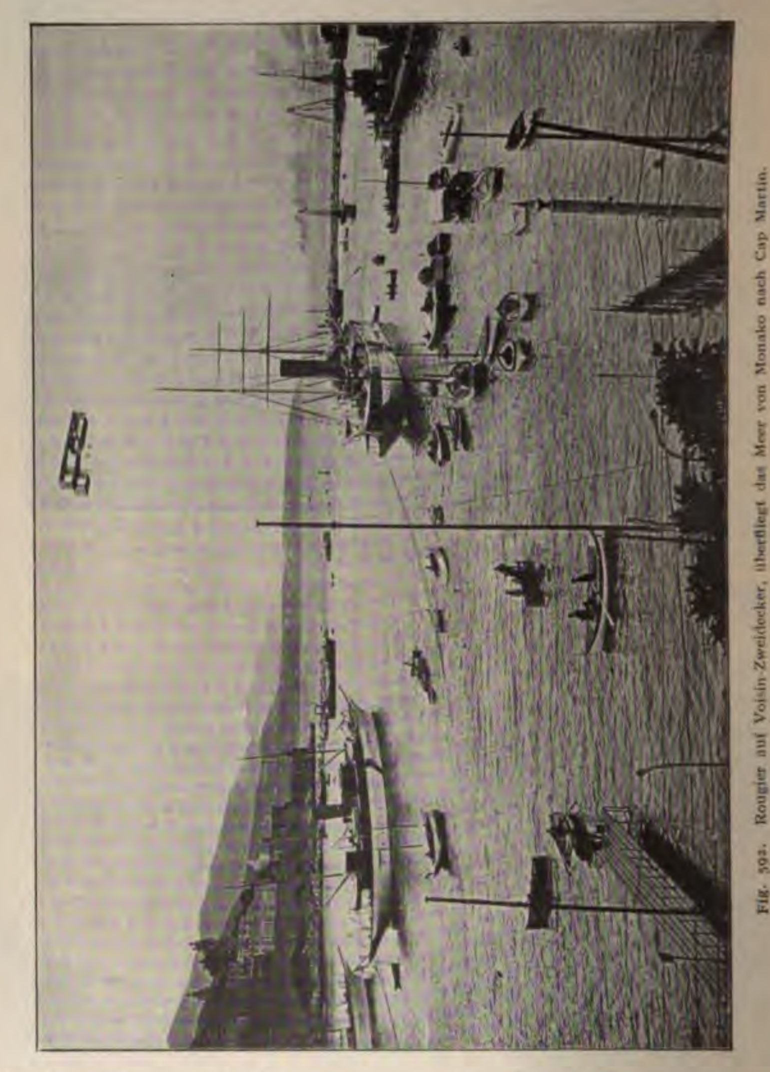


Fig. 592. Rougier auf Voisin-Zweidecker, überfliegt das Meer von Monako nach Cap Martin.

Ein Versuch am 11. März 1910 mit dem Zweidecker der Siemens-Schuckertwerke, der mit drei Personen belastet war, führte zu einem Sturz, bei dem ein Teilnehmer verletzt wurde.

Anfang März wurden von der Wright-Gesellschaft in Reinickendorf verschiedene Verbesserungen des Wright-Apparates herausgebracht, so an

den Steuerhebeln für Höhen- und Seitensteuer, ferner wurden Anlaufräder und hinter dem Seitensteuer eine horizontale Dämpfungsfläche eingebaut. Der Yachtkonstrukteur Oertz in Hamburg schloß mit der Wright-Gesellschaft einen Vertrag auf Erbauung seiner eigenen, sich an den Voisintyp anlehnenden Drachenflieger.



Fig. 593. Ein Blériot-Eindecker zum Landtransport zusammengelegt und vom Automobil geschleppt.

In Frankreich wurden im März die Flugmaschinen von Leforestier, Robert de Lesseps, Peugeot Rossel, Saulnier, Mallot, Lailhacar, Lioré, Roger-Sommer, den Brüdern Farman, César, der seinen Apparat bei den Versuchen von einem Ballon tragen

ließ, und anderen, versucht; in England die von Cody. Von deutschen Erfindern, die etwa um dieselbe Zeit mit ihren Flugmaschinen auf den Flugfeldern Versuche anstellten, seien erwähnt: Hauptmann Stapf in Meiningen, Major v. Parseval, am und auf dem Plauer See, Fritz Conrad in Berlin, Hoffmann und später Hauptmann de le Roi auf einem von der deutschen Militärverwaltung gebauten Drachenflieger auf dem Tempelhofer Felde und auf dem Truppenübungsplatz Döberitz.

Am 31. März 1910 stieg der 13 jährige Henriot auf seines Vaters Eindecker zu einer $1^1/_2$ km-Fahrt in 10 m Höhe auf.

In Mourmelon erreichte am 3. April 1910 der englische Kapitän Gibbs mit einem Zweidecker eine Höhe von 1520 m; an demselben Tage gewann Dubonnet mit einem Tellier-Eindecker den von der Zeitschrift „La Nature" ausgesetzten Preis von 10 000 Frs. mit einem Überlandflug von



Fig. 594. Edmond auf Farman-Zweidecker beim Überlandflug während der Flugwoche in Cannes.

110 km in 1 Stunde 50 Min. Er schlug damit Farmans Entfernungs- und Dauerrekord vom 31. Dezember 1909 (Chartres-Orléans 76 km in 58 Min.).

Einen anderen schönen Überlandflug führte der Engländer Rolls (Wright) aus: er stieg von Leystown auf, landete in dem 40 km entfernten Eastchurch und flog in großem Bogen nach dem Aufstiegsort zurück.

Am 2. April 1910 unternahm Blériot auf dem Flugfelde von Pau einen Schnelligkeitsflug, wobei er während 1 Stunde 45 Min. mit einer Geschwindigkeit von 80 km 1 Stde. flog.

Die Flugwoche von Cannes (27. März bis 3. April) sah 14 Konkurrenten am Start, die zu einem beträchtlichen Teil Neulinge waren, aber trotzdem guten Sport boten. Es gewannen:

a) die großen Preise von Cannes (Gesamt-Entfernungspreis mit 7000 und 3000 Frs. dotiert):
   1. Christiaens (Farman) 5 Std. 45 Min. 30 Sek.,
   2. Crochon (Farman) 4 Std. 50 Min. 9 Sek.;

b) die Dauerpreise (6000, 3000 und 1000 Frs.):
1. Crochon (Farman) 1 Std. 9 Min. 29 Sek.,
2. Frey (Farman) 1 Std. 9 Min. 2 Sek.,
3. Christiaens (Farman) 53 Min. 6 Sek.;

c) die Rundenpreise (insgesamt 10 000 Frs.):
1. Baratoux (Wright),
2. Christiaens (Farman),
3. Riemsdyck (Curtiss),
4. Crochon (Farman),
5. Edmond (Farman),
6. Frey (Farman),
7. Sands (Antoinette),
8. Popoff (Wright),
9. Weißembach (Farman);

d) die Zuverlässigkeitspreise (3000, 1500 und 500 Frs.):
1. Crochon (Farman),
2. Frey (Farman),
3. Edmond (Farman);

e) den Landungspreis (5000 Frs.):
Christiaens (Farman);

f) den Schnelligkeitspreis (5000 Frs.):
Edmond (Farman);

g) den Höhenpreis (100 Frs.):
Popoff (Wright) mit 207 m;

h) den Reisepreis (15 000 Frs.):
Popoff (Wright) mit 19 km in 18½ Min.

Bei einem Schaufliegen in San Sebastian stürzte Le Blon (Blériot) am 2. April ins Meer und wurde in seichtem Wasser vom Motor erdrückt.

Am 8. April vollführte Kinet (Farman) in Châlons mit einem Passagier einen Flug von 2 Stunden 20 Min.

Den Überlandflug Dubonnets (La Nature-Preis) überbot am 18. April Paulhan (Farman) in Chevilly mit einer Strecke von 186 km in Höhen von 500 bis 600 m.

Einen Flug mit drei Passagieren machte Roger-Sommer am 20. April von Mouzon aus über 7 km.

Am 17. April erreichte H. Farman auf einem 50 km langen Passagierfluge von Etampes aus die Geschwindigkeit von 75 km-Stunden.

Den deutschen Dauerrekord Engelhardts schlug Jeannin (Aviatik) am 20. April mit einem Fluge von 2 Std. 1 Min. 5 Sek.

Die Flugwoche von Nizza vom 10. bis 25. April brachte folgende Hauptergebnisse:

1. Gesamtentfernungspreis: Effimoff (Farman) 960 km,
2. Entfernungspreis: Effimoff (Farman) 97 km, in 1 Std. 15 Min. 39 Sek.;
3. Schnelligkeitspreis: Effimoff (Farman) 5 km, in 5 Min. 23²/₅ Sek.;
4. Rundenpreis: Latham (Antoinette),

5 km in 5 Min. 36¹/₅ Sek.;

5. Passagierpreis: Vandenborn mit 62,7 km
6. Anlaufpreis ohne Passagier: Effimoff 10,5 m
7. Anlaufpreis ohne Passagier: Effimoff 11 m
8. Höhenpreis: Latham 656 m.

Den Preis der Zeitung »Daily Mail« von 200 000 M. erwarb Paulhan, indem er die 296 km lange Strecke London-Manchester am 27. April von 5 Uhr 22 Min. nachmittags bis 5 Uhr 32 Min. morgens mit Zwischenlandung in Lichfield durchflog. Graham White, der als erster um diesen Preis startete, mußte vier Tage vorher 70 km vor dem Ziel aufgeben.



Fig. 595. Überlandflüge von Paulhan und Graham White um den Preis der »Daily-Mail«.

Ein Erfolg war der aufstrebenden deutschen Flugtechnik am 28. April beschieden: Behrend gewann nach kurz zuvor bestandener Pilotenprüfung auf Schultze-Herfort-Eindecker den zweiten Lanzpreis im Betrage von 7000 M., indem er in schönem, gleichmäßigem Fluge in durchschnittlicher Höhe von 30 m die vorgeschriebene Schleife flog.

Den ersten Flug über eine deutsche Stadt vollführte der Albatros-Pilot Wiencziers (Antoinette) am 3. Mai, der das Straßburger Münster in Höhe von 200 m zweimal umflog.

Am 23. Mai überflog der Deutsche Frey (Farman) Berlin vom Flugplatz Johannisthal bis zum Brandenburger Tor und zurück.



Fig. 596. Wiencziers fliegt über Straßburg.

Die Flugwoche von Lyon vom 7. bis 15. Mai hatte folgende Ergebnisse:

a) Preise der Gesamtdauer (30 000, 10 000, 8000, 7000, 6000, 5000 und 4000 Frs.):
   1. Vandenborn (Farman) mit 14 Std. 12 Min.,
   2. Legagneux (Sommer),
   3. Chavez (Farman),
   4. Latham (Antoinette),
   5. Molon (Blériot),
   6. Métrot (Voisin);

b) Schnelligkeitspreise (Entfernung 20 km, 18 000, 8000, 4000 Frs.):
   1. Paulhan (Farman) mit 19 Min. 18 Sek.,
   2. Vandenborn (Farman) mit 21 Min. 9 Sek.,
   3. Chavez (Farman) mit 21 Min. 27 Sek.;

c) Höhenpreise (15 000, 7000 und 3000 Frs.):
   1. Paulhan mit 920 m,
   2. Chavez mit 450 m;

d) Entfernungspreis (ohne Zwischenlandung):
   1. Vandenborn mit 75,65 km,
   2. Legagneux mit 75 km,
   3. Chavez mit 41,66 km;

e) Rundenpreis (5000 Frs.):
   1. Latham (Antoinette),
   2. Vandenborn;

f) Passagierpreis (3500 und 1500 Frs.):
   Paulhan mit 34,5 km,
   Legagneux mit 19,5 km.



Fig. 597. Preis des preußischen Kriegsministeriums für die nationale Flugwoche in Johannisthal.

Die ersten Überlandflüge in Österreich vollführten am 9. Mai von Pischof auf Eindecker eigener Bauart und am 17. Mai Illner (Etrich) von Wiener Neustadt nach Wien und zurück mit Zwischenlandung auf der Simmeringer Heide.

Die Berliner Flugwoche in Johannisthal vom 10. bis 16. Mai war vom Wetter nicht begünstigt. Folgende Ergebnisse wurden erreicht:

a) Preise für Gesamtflugzeiten:
   1. Jeannin (Aviatik) 5 Std. 13 Min. (Ehrenpreis des Berliner Vereins für Luftschiffahrt und 3000 M.),
   2. Kapitän Engelhardt (Wright) 2 Std. 42 Min. (2000 M.);

b) Passagierpreis:
   1. Engelhardt 24 Min. 15 Sek. (2000 M.),
   2. Frey (Farman) 22 Min. 12 Sek. (1000 M.);

c) An täglichen Frühpreisen gewannen: Engelhardt 2000 M., Baron de Caters (Voisin) 2000 M., Jeannin 1500 M., Svendsen 1000 M., Gorrissen, Thelen und Frey je 500 M.

Am 19. Mai schlug Cheuret (Farman) mit einer Dame an Bord den Rekord Farmans für Überlandflug mit Passagier in einem Fluge über 70 km in 1 Std. 12 Min.

Das Endklassement der Flugwoche von Verona (20. bis 30. Mai) ergab den Sieg von Paulhan (Farman) in allen drei Hauptkonkurrenzen. Den Startpreis gewann er mit 23 km vor Effimoff (Farman) mit 42,95 m; den Passagierpreis mit 44 km vor Cheuret (8 km) und Duray (8 km). Auch in

der Gesamtflugleistung steht er an erster Stelle mit 442 km; dann folgen Effimoff mit 326 km, Catino mit 144 km, Chavez mit 66 km und Cheuret mit 30 km. Den Höhenpreis bestritt er mit 1463 m (Rekord) vor Effimoff mit 1096 m.



Fig. 398. Rolls trifft in Dover die letzten Vorbereitungen zu seinem Fluge über den Kanal. (Anlegen des Schwimmgürtels; auch der Flugapparat wurde mit Schwimmkörpern versehen.)

Das einzige bemerkenswerte Ereignis der ersten Flugwoche in Puchheim bei München war ein Überlandflug Ellery von Gorrissens am 29. Mai, in dem er 10 km in 7 Min. 33 Sek. zurücklegte.

Am 20. Mai legte Sommer den Weg Sedan-Verdun (160 km) in 2 Std. 10 Min. zurück.



Fig. 599. Karte zum Überlandflug Albany-New-York von Glenn Curtiß um den Preis der New York World.

De Lesseps (Blériot) überflog am 21. Mai als Zweiter den Ärmelkanal von Les Baraques aus in 35 Min. und gewann hiermit den Preis Ruinart im Betrage von 12 500 Frs.

In Amerika gewann Glenn H. Curtiß am 29. Mai auf selbstkonstruiertem Apparat den von der Zeitung „New York World" gestifteten Überlandflugpreis im Betrage von 10 000 Dollars. Er stieg in Albany um 7 Uhr 2 Min. auf und landete, nachdem er zweimal inzwischen niedergegangen war, gegen 12 Uhr in Governors Island bei New York (Luftlinie fast 300 km). Die größte erreichte Höhe betrug 1000 m.

Zum dritten Male glückte die Überfliegung des Ärmelkanals am 2. Juni diesmal einem Engländer, Sir Ch. S. Rolls, der in Dover aufstieg und die Leistung seiner Vorgänger dadurch überbot, daß er, ohne auf der französischen Küste zu landen, nach mehrmaliger Umkreisung des Leuchtturms in Sangatte wieder zurückflog. Im ganzen war er $1\frac{1}{2}$ Stunden in

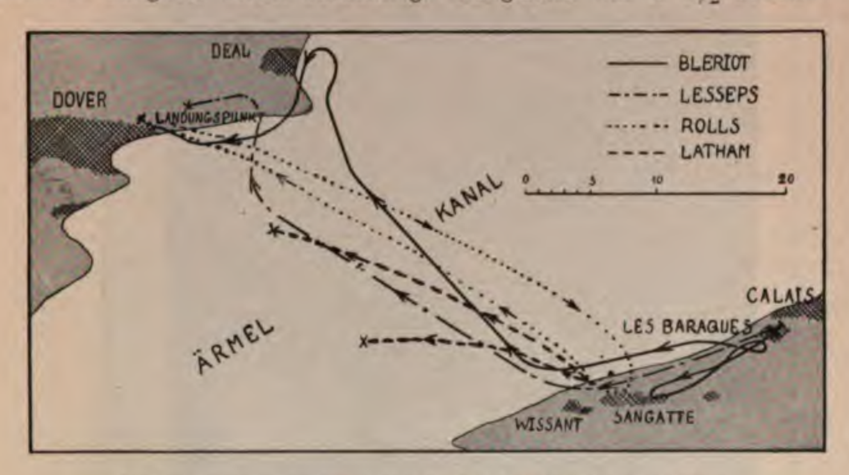


Fig. 600. Karte zu den Flügen über den Kanal zwischen Calais und Dover.

der Luft. Ein Trostpreis, bestehend aus einem von Ruinart gestifteten Pokal, entschädigte ihn dafür, daß de Lesseps den 12 500 Frs.-Preis desselben Stifters ihm vorweggenommen hatte.

Der Däne Nerwö überflog auf Voisin am 3. Juni Kopenhagen.

Am 9. Juni schufen die französischen Offiziere Féquant und Marconnet einen Dauer- und Entfernungsrekord von Mourmelon aus über Land; sie flogen die 145 km lange Strecke Bouy-Vincennes in 2 Std. 30 Min. auf Farman-Apparat, sie wurden am 15. Mai überholt von Kinet, der mit einem Passagier 2 Std. 51 Min. in der Luft blieb.

Die bedeutendsten Leistungen des Meetings von Anjou (3. bis 6. Juni) sind:

Größte Gesamtzahl an überflogenen Entfernungen: Legagneux (Sommer) mit 470 km.

Größte Entfernung ohne Zwischenlandung: Martine (Farman) mit 168 km.

Passagierflug: Dickson (Farman) mit 99 km.

Überlandflug: Martinet (Sommer) legte die 42 km lange Strecke Angers-Saunner in 31 Min. 35 Sek. zurück.

Euler leistete am 8. Juni von Darmstadt aus einen Überlandflug von 1 Std. 18 Min., wobei er 112 km zurücklegte.



Fig 601. Pischof mit seinem Eindecker während der Flugwoche in Ofen-Pest.

Flugergebnisse der Flugwoche von Ofen-Pest vom 5.—15. Juni. Diese bedeutende Veranstaltung war vom Wetter begünstigt; es wurden gute Leistungen erzielt.

I. Dauerpreis: 1. (10 000 K.) Wagner (Eindecker Hanriot) 2 Std. 3 Min. 47 Sek.; 2. (4000 K.) Illner (Eindecker Etrich) 1 Std. 45 Min. 40 Sek.;

3. (2000 K.) Kinet (Zweidecker Farman) 1 Std. 44 Min. 50 Sek.; 4. (600 K.) Warchalowski (Zweidecker Vindobona) 1 Std. 13 Min. 29 Sek.

II. Distanz: 1. (10 000 K.) Wagner 137,4 km; 2. (4000 K.) Kinet 103,7 km; 3. (2000 K.) Warchalowski 75 km; 4. (600 K.) Illner 63,1 km.



Fig. 602. Illners Sturz mit dem Etrich-Eindecker nach dem Start zum Überlandflug von Ofen-Pest nach Raab.

III. Geschwindigkeit: 1. (10 000 K.) Latham 76,8; 2. (4000 K.) Jullerot (Zweidecker Farman) 73,4; 3. (2000 K.) Paulhan 71,2; 4. (600 K.) Wagner 70,6 km-Std.

IV. Langsamkeit: 1. (5000 K.) Alfred Frey 50,9; 2. (2000 K.) Amerigo (Zweidecker Roger-Sommer) 52,2; 3. (1000 K.) Warchalowski 52,2 km/Std.

V. Höhe: 1. (10 000 K.) Paulhan (Zweidecker Farman) 1060 m; 2. (4000 K.) Latham (Eindecker Antoinette) 858 m; 3. (2000 K.) Illner 449 m; 4. (600 K.) Chavez (Zweidecker Farman) 443 m.

VI. Belastungspreis (Passagierflug): 1. (5000 K.) Engelhardt (Zweidecker Wright) 1 Std. 5 Min.; 2. (2000 K.) Kinet 49 Min. 47 Sek.; 3. (1000 K.) Paulhan 44 Min. 23 Sek.

VII. Startpreis: Für den kürzesten Anlauf: 1. (3000 K.) Paulhan 11,05 m (hierzu noch eine Rekordprämie von 2000 Frs.); 2. (1000 K.) Warchalowski 46 m.

VIII. Jungfernpreis für Piloten, die bis dahin noch an keinem Preisfliegen teilgenommen haben 1. (5000 K.) Wagner 2 Std. 3 Min. 46,6 Sek. 2. (2000 K.) Kinet 1 Std. 45 Min. 40 Sek.

IX. Preis für Neukonstruktion: 1. (5000 K.) Illner 1 Std. 45 Min. 40 Sek.; 2. (2000 K.) v. Pischof (Eindecker eigener Konstruktion) 48 Min. 25 Sek.; 3. (1000 K.) Szekelyi (Eindecker eigener Konstruktion) 6,8 Sek.

X. Nationalpreis: 1. (7000 K.) v. Horvath (Eindecker eigener Konstruktion) 8 Sek.; 2. (3000 K.) Szekelyi 6,8 Sek.; 3. (1500 K.) Adorjan (Eindecker eigener Konstruktion) 5,0 Sek. Die ungarischen Flugmaschinen haben es daher nur zu Luftsprüngen gebracht.

XI. Qualitätspreis für die in den meisten Wettbewerben erfolgreich gewesenen Flieger: 1. (5000 K.) Wagner 112 Punkte; 2. (2000 K.) Latham 84 Punkte; 3. (1000 K.) Kinet 77 Punkte.

XII. Gesamtdauer der Flugzeit: 1. (10 000 K.) Kinet 12 Std. 15 Min. 28 Sek. (einschließlich des 10. und 11. Flugtages am 16. und 17. Juni); 2. (4000 K.) Wagner 11 Std. 10 Min. 54 Sek. (bis zum 9. Flugtage, 15. Juni abends, erster Sieger); 3. (2000 K.) Effimoff 4 Std. 37 Min. 44 Sek. (lag 6 Tage infolge seines Sturzes im Hospital).

XIII. Trostpreis: 1. (5000 K.) André Frey 2 Std. 8 Min. 45 Sek.; 2. (2000 K.) Baronin de la Roche (Zweidecker Voisin) 45 Min. 9 Sek.; 3. (1000 K.) Bielovucic (Zweidecker eigener Konstruktion) 37 Min. 4 Sek.

Der Reisepreis Ofen-Pest—Raab wurde nicht ausgeflogen.

Die gewonnenen Geldsummen verteilen sich wie folgt: Wagner 50 200 K.; Kinet 24 500 K.; Latham 24 000 K.; Paulhan 21 200 K.; Illner 16 400 K.; Jullerot 9600 K.; Warchalowsky 7000 K.; Effimoff 5800 K.; Engelhardt 5400 K.; Alfred Frey 5000 K.; Chavez 2400 K.; v. Pischof 2400 K. und einen wertvollen Ehrenpreis für den mißglückten Reiseflug nach Raab; Baronin de la Roche 2000 K. und 10 000 K. als Extragabe von den Damen Ofen-Pests; Amerigo 2000 K.; Bielovucic 1000 K.; Wiencziers 800 K.

In Indianapolis stellte Brookin einen Höhenrekord von 1525 m am 13. Juni auf; an demselben Tage flog Hamilton (Curtiss) von New York nach Philadelphia. Hiermit gewann er den Preis der Zeitung „Public Ledger" im Betrage von 10 000 Dollars.

Ein bedeutendes Meeting war die Flugwoche von **Rouen** (19. bis 26. Juni). Die Preise erzielten:

I. Höhenpreise:
1. Morane (Blériot) mit 521 m,
2. Chavez (Farman) mit 497 m.

II. Schnelligkeitspreise:
1. Cattaneo (Blériot),
2. Latham (Antoinette),
3. Dubonnet (Tellier).

III. Entfernungspreise:
1. Dickson (Farman) mit 141 km in 2 Std. 27 Min. 44 Sek.,
2. Cattaneo (Blériot) mit 117 km,
3. Latham (Antoinette) mit 84 km,
4. Verstraeten (Sommer) mit 81 km,
5. Paillette (Sommer) mit 60 km.

IV. Gleitflugpreise:
1. Bathiat (Bréguet) mit 426 m,
2. Dickson (Farman) mit 264 m.

V. Rundenpreise:
1. Cattaneo,
2. Andemars (Demoiselle),
3. Morane (Blériot).

VI. Passagierpreise:
1. Effimoff (Farman) mit 180 km,
2. Morane mit 157 km,
3. Dickson mit 141 km.

VII. Gesamtentfernungspreise:
1. Dickson mit 747 km,
2. Cattaneo mit 735 km,
3. Latham mit 521 km usw.

Die bedeutendste Flugwoche der Welt war die in Reims.

Die hervorragenden Leistungen der Großen Flugwoche der Champagne (3. bis 24. Juli) auf dem Flugplatz Bethény bei Reims sind nachstehend verzeichnet:

A. Großer Preis der Champagne:

1. Preis 50 000 Frs. Antoinette 2601 km nicht plaziert,
2. „ Blériot 2303 km,
3. „ H. Farman 1827 km,
4. „ Sommer 1269 km.

B. Distanzpreis:

1. Preis 20 000 Frs. Labouchère (Antoinette) 340 km in 4 Std. 37 Min. $\frac{1}{2}$ Sek.
2. „ 5 000 „ Olieslaegers (Blériot) 225 km in 2 Std. 55 Min. $5\frac{1}{5}$ Sek.
3. „ 3 000 „ Tétard (Farman) 185 km,
4. „ 2 000 „ Cattaneo (Blériot) 180 km.

C. Michelin-Pokal-Preis: 2000 Frs. Größte Distanz innerhalb einer Bahn. Olieslaegers (Blériot) 392,750 km in 5 Std. 3 Min. $\frac{1}{5}$ Sek. (Zählt für den Distanzpreis in Reims nicht mit, da der Weltrekord nach dessen offizieller Beendigung aufgestellt wurde.)

D. Ausscheidungspreis für den Gordon Bennett-Wettbewerb:

1. Preis Leblanc (Blériot) 100 km in 1 Std. 19 Min. 13,3 Sek.
2. „ Latham (Antoinette) 100 km in 1 Std. 24 Min. 58,3 Sek.
3. „ Labouchère (Antoinette) 100 km in 1 Std. 25 Min. 24 Sek.

E. Höhenpreis:

1. Preis 10 000 Frs. Latham (Antoinette) 1384 m,
2. „ 5 000 „ Chavez (Blériot) 1150 km,
3. „ Morane (Blériot) 750 m.

F. Offizierspreis:
1. Preis 2500 Frs. Leutnant Camermann (Farman) 50 km in 46 Min. 50 Sek.,
2. „ 2500 „ Leutnant Féquant (Farman) 50 km in 47 Min. 40 Sek.

G. Damenpreis:
1. Preis Baronin de la Roche (Voisin) 5 km.

H. Passagierpreis:
1. Preis 5000 Frs. Mamet (Blériot) mit zwei Passagieren 92,750 km
2. „ Aubrun (Blériot) mit einem Passagier 137,125 km in 2 Std. 9 Min. $7^4/_5$ Sek.
3. „ Ladougne (Goupy) mit einem Passagier 10 km in 8 Min. $14^2/_5$ Sek.

I. Geschwindigkeitspreis über 20 km:
1. Preis 10 000 Frs. Morane (Blériot) 12 Min. 45,3 Sek. (106,508 km-St.)
2. „ 3 000 „ Leblanc (Blériot) 12 Min. 55,4 Sek.,
3. „ 2 000 „ Olieslaegers (Blériot) 13 Min. 15 Sek.

K. Preis Michael Ephrussi für einen Rundflug von ca. 22 km über Land:
1. Preis 10 000 Frs. Leblanc (Blériot) 17 Min. 14,1 Sek.
2. „ Wagner (Hanriot) 20 Min. 57,4 Sek.
3. „ Nieuport (Hanriot) 23 Min. 22,3 Sek.
4. „ v. Pischof (Werner-Pischof) 24 Min. $46^1/_5$ Sek.
5. „ Lindpaintner (Sommer) 25 Min. 51,1 Sek.
6. „ Hanriot (Hanriot) 26. Min. 35 Sek.
7. „ Aubrun (Blériot) 29 Min. 34,2 Sek. (mit einer Dame als Passagier)
8. und 9. Preis Latham und Weymann aufgegeben vor Verlassen des Flugplatzes
10. Preis Morane vor dem Start aufgegeben.

L. Totalisation der Höhen (über 200 m):
1. Preis 3000 Frs. Latham (Antoinette) 8093 m,
2. „ 1500 „ de Baeder (Farman) 6460 m,
3. „ 500 „ Morane (Blériot) 4336 m.

M. Totalisation der Distanzen:
1. Preis 15 000 Frs. Olieslaegers (Blériot) 1692 km in 19 Std. 11 Min. 45 Sek.
2. „ 8 000 „ Wagner (Farman) 1254,560 km (gleich rund 88 km-Std.)
3. „ 4 000 „ Fischer (Farman) 1160,25 km
4. „ 3 000 „ Labouchère (Antoinette) 1154,25 km
5. „ Latham (Antoinette) 926,5 km
6. „ Legagneux (Sommer) 875 km
7. „ Thomas (Antoinette) 860 km
8. „ Kinet (Farman) 678 km
9. „ Cattaneo (Blériot) 595 km
10. „ Lindpaintner (Sommer) 539 km
11. „ Hanriot (Hanriot) 539 km
12. „ Effimoff (Sommer) 342 km
13. „ Wagner (Hanriot), der erste Sieger von Ofenpest, 315 km;
ferner:
20. Preis Ladougne (Goupy) 145 km
21. „ Wachter (Antoinette) 143 km (am ersten Tage bis zu seinem Todestage)

25. Preis v. Pischof (Werner) 70 km
29. „ Bathiat (Bréguet) 50 km
30. „ Colliex (Voisin) 45 km
31. „ Nieuport (Nieuport) 35 km
35. „ Alfred Frey (Farman) 25 km
36. „ Andree Frey (Savary) 25 km
39. „ v. Mumm (Antoinette) 14,6 km
46. „ Pequet (Sanchey Besa) 5 km.

N. Tragdrachenpreis:

1. Preis 7000 Frs. Leutnant Basset 42 Min. 43 Sek. 110 m,
2. „ 3000 „ Kapitän Madiot 37 Min. 37 Sek. 180 m.

Mechaniker-Preis:

Personal der Firma Antoinette 1296 Frs., Personal der Firma Blériot 1132 Frs. (0,50 Frs. pro km Distanz im großen Preis der Champagne), Personal der Firma H. Farman 104 Frs.

Rekord-Prämien:

Olieslaegers (Blériot) für das erste Schlagen des Michelin-Rekords mit 255,25 km in 3 Std. 20 Min. 4 4/5 Sek.

Latham (Antoinette) für den neuen Höhenrekord von 1384 m.

Neue Rekords der Woche von Reims 1910.

5 km:

4. Juli	Morane (Blériot)	3 Min. 15 Sek.
7. „	Morane (Blériot)	3 „ 14,3 „
8. „	Leblanc (Blériot)	3 „ 12,4 „
9. „	Morane (Blériot)	2 „ 56 „
10. „	Morane (Blériot)	2 „ 53,3 „
	Schnellste Runde	2 „ 48,3 „

10 km:

4. Juli	Morane (Blériot)	6 „ 48 Sek.
5. „	Morane (Blériot)	6 „ 36 „
8. „	Leblanc (Blériot)	6 „ 33 „
9. „	Morane (Blériot)	5 „ 47 „
10. „	Morane (Blériot)	5 „ 42 „

20 km:

4. Juli	Olieslaegers (Blériot)	14 Min. 56 Sek.
7. „	Morane (Blériot)	13 „ 8 „
10. „	Morane (Blériot)	12 „ 45,3 „

30 km:

4. Juli	Olieslaegers (Blériot)	22 Min. 32 Sek.
9. „	Olieslaegers (Blériot)	20 „ 43 „

40 km:

4. Juli	Olieslaegers (Blériot)	30 Min. 11 Sek.
9. „	Olieslaegers (Blériot)	27 „ 25 „

50 km:

3. Juli	Wachter (Antoinette)	39 Min. 39 Sek.
7. „	Leblanc (Blériot)	37 „ 50,3 „
9. „	Olieslaegers	34 „ 6,3 „

60 km:

3. Juli	Wachter (Antoinette)	47 Min.	15 Sek.
7. „	Leblanc (Blériot)	45 „	28,3 „
9. „	Olieslaegers	40 „	56 „

70 km:

3. Juli	Olieslaegers (Blériot)	55 Min.	40 Sek.
7. „	Leblanc (Blériot)	53 „	32,4 „
9. „	Olieslaegers	47 „	45,1 „

80 km:

4. Juli	Olieslaegers (Blériot)	1 Std.	3 Min.	22 Sek.
7. „	Leblanc (Blériot)	1 „	2 „	22,3 „
8. „	Olieslaegers (Blériot)	1 „	1 „	11,3 „
9. „	Olieslaegers (Blériot)		54 „	44,3 „

90 km:

4. Juli	Latham (Antoinette)	1 Std.	14 Min.	47,4 Sek.
7. „	Leblanc (Blériot)	1 „	11 „	15,2 „
9. „	Olieslaegers	1 „	1 „	23,1 „

100 km:

7. Juli	Latham (Antoinette)	1 Std.	23 Min.	23 Sek.
7. „	Leblanc (Blériot)	1 „	16 „	11 „
9. „	Olieslaegers	1 „	8 „	1 „

150 km:

7. Juli	Olieslaegers (Blériot)	2 Std.	3 Min.	49,1 Sek.
8. „	Latham (Antoinette)	2 „	1 „	6 „
8. „	Olieslaegers (Blériot)	1 „	54 „	54,2 „
10. „	Olieslaegers (Blériot)	1 „	53 „	28,3 „

200 km:

7. Juli	Latham (Antoinette)	2 Std.	46 Min.	2 Sek.
8. „	Olieslaegers	2 „	35 „	18,2 „
10. „	Olieslaegers	2 „	31 „	40 „

250 km:

7. Juli	Olieslaegers (Blériot)	3 Std.	34 Min.	53,4 Sek.
10. „	Olieslaegers (Blériot)	3 „	8 „	44,3 „

300 km:

9. Juli	Labouchère (Antoinette)	4 Std.	5 Min.	14,2 Sek.
10. „	Olieslaegers	3 „	47 „	33,2 „

350 km:

10. Juli	Olieslaegers (Blériot)	4 Std.	24 Min.	23,3 Sek.

Zeitrekords.

1 Stunde:

7. Juli	Leblanc (Blériot)	80 km
10. „	Olieslaegers	87,75 „

2 Stunden:

7. Juli	Olieslaegers (Blériot)	145,25 km
8. „	Olieslaegers (Blériot)	156,50 „

3 Stunden:

7. Juli	Latham (Antoinette)	215 km
9. „	Labouchère	217,75 „
10. „	Olieslaegers	237,75 „

4 Stunden:

9. Juli	Labouchère (Antoinette) . . .	292,75 km
10. ,,	Olieslaegers	315,25 ,,

5 Stunden:

10. Juli	Olieslaegers (Blériot)	390,25 km



Fig. 603. Karte der Überlandflüge zwischen Châlons und Reims.

Passagierrekords.

a) mit 1 Passagier:

9. Juli	10 km	Ladougne (Coupy)	8 Min.	14,2 Sek.
	20 ,,	Aubrun (Blériot)	19 ,,	39,1 ,,
	30 ,,	,, ,, ...	29 ,,	10 ,,
	40 ,,	,, ,, ...	38 ,,	51 ,,
	50 ,,	,, ,, ...	48 ,,	28 ,,
	60 ,,	,, ,, ...	57 ,,	58,2 ,,

70 km	Aubrun (Blériot)	1 Std. 7 Min.	31,3 Sek.
80 „	„ „	1 „ 16 „	59,2 „
90 „	„ „	1 „ 36 „	6 „

b) mit 2 Passagieren:

10 km	Mamet (Blériot)	10 Min.	18,4 Sek.
20 „	„ „	21 „	14 „
30 „	„ „	31 „	53,1 „
40 „	„ „	42 „	32,3 „
50 „	„ „	52 „	56,1 „
60 „	„ „	1 Std. 3 „	20,3 „
70 „	„ „	1 „ 14 „	38,3 „
80 „	„ „	1 „ 25 „	33 „
90 „	„ „	1 „ 36 „	4 „

c) Größte Distanz und Dauer mit 1 Passagier:

9. Juli Aubrun (Blériot) 137,125 km in 2 Std. 9 Min. 7,4 Sek.

d) Größte Distanz mit 2 Passagieren:

9. Juli Mamet (Blériot) 92,75 km.

Zum Schluß sei bemerkt, daß Olieslaegers an 7 Tagen durchschnittlich **242 km** mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von über 88 km pro Stunde zurücklegte. Seine größte Tagesleistung war die vom 8. Juli, wo er mit einer einmaligen Unterbrechung 420 km in 5 Std. 20 Min. zurücklegte. Am gleichen Tage betrug die Totaldistanz von Legagneux 300 km, von Cattaneo, Weymann, Fischer, Wagner, Kinet, Thomas, Latham zwischen 200 bis 300 km, von fünf weiteren Fliegern zwischen 100 bis 200 km. In diesen Totalsummen sind neun Distanzflüge zwischen 75 bis 200 km enthalten.

Mehrere Überlandflüge wurden während dieser größten Flugwoche ausgeführt, so von Latham und den Militär-Piloten der französischen Armee.

Wann wird in Deutschland die Stunde schlagen, wo etwas Ähnliches geleistet wird?

Die Woche von Bournemouth, 11.—16. Juli, die leider den Tod von Rolls und schwere Stürze von Christiaens und de Boyle im Gefolge hatte, brachte guten Sport.

Den Schnelligkeitspreis holte sich Morane (Blériot), der 15 km in 9 Min. 44 Sek. zurücklegte, ebenso fiel ihm der Höhenpreis (1365 m) und der Preis für den Flug Bournemouth—Insel Wight—Bournemouth zu; diese drei Preise trugen ihm 72 000 Frs. ein. Graham White errang einen Preis für den längsten Flug (144) und einen Landungspreis (5 m vom Ziel). Schließlich war Dickson erfolgreich, der sich den Passagierpreis (Bel. 200 kg) und den Startpreis (35 m) holte. Der verunglückte Rolls hatte am ersten Tage einen Preis für geringste Geschwindigkeit gewonnen.

Die Flugveranstaltung von Lille (13.—18. Juli) brachte keine wesentlichen Ergebnisse.

In Caen errang in der Flugwoche, die vom 25. Juli bis 2. August stattfand, den großen Preis für Gesamt-Entfernung Hanriot auf eigenem Apparat, der im ganzen 9 Std. 57 Min. geflogen war. Den Schnelligkeitspreis gewann nach einem Ausscheidungsfliegen, das vorher einmal die Eindecker, das andere Mal die Zweidecker in Wettbewerb brachte, Morane (Blériot), der sich auch den Höhenpreis mit 1250 m holte. Zwei

für Offiziere ausgesetzte Preise der Dauer und der Schnelligkeit fielen an Leutnant Camermann.

Einen Weltrekord schuf Farman, indem er in Mourmelon 1 Std. 4 Min. mit drei Passagieren in der Luft blieb; die Belastung seines Zweideckers betrug 258 kg.

Für den nationalen Wettbewerb in Johannisthal (7.—13. Aug.) waren folgende Konkurrenzen ausgeschrieben:

Seitens des Kgl. Kriegsministeriums:

I. Höhenpreis (5000 u. 3000 u. 1000 M.)

Das Flugzeug muß in allen Teilen in Deutschland hergestellt, dagegen darf der Motor vom Auslande bezogen sein. — Bewerber darf noch keinen Geldpreis über 5000 M. gewonnen haben. Geringste vorgeschriebene Höhe für die Preisbewerber 50 m. Die Bewerber werden nach den erreichten Höhen, welche mindestens 50 m betragen müssen, klassifiziert, und ist zur Feststellung des Siegers die höchste erreichte Höhe maßgebend. Der Start um den Preis kann beliebig oft an den dafür angesetzten Tagen und Stunden wiederholt werden.

II. Belastungspreis (5000 u. 3000 u. 1000 M.).

Die Flugzeuge müssen in allen Teilen in Deutschland hergestellt sein. Bewerber darf noch keinen Geldpreis über 5000 M. gewonnen haben. Das Gewicht des Führers, einschließlich des aus Sandsäcken bestehenden mitzunehmenden Ballastes, muß mindestens 140 kg, die Flugdauer muß 5 Min. ohne den Erdboden zu berühren, betragen. Ausschlaggebend für den Sieg ist die höhere Belastung. Der Bewerber hat sich jedesmal mit dem mitzunehmenden Ballast vor dem Start auf der offiziellen Wage wiegen zu lassen; außerdem nach Beendigung des Versuches, jedoch nur nach Zurücklegung der vorgeschriebenen Zeit. Personen an Stelle des Ballastes mitzunehmen ist verboten. Der Start um den Preis kann beliebig oft und mit vermehrtem Gewicht an den dafür angesetzten Tagen und Stunden wiederholt werden.

Ehrenpreis des Kgl. Preuß. Kriegsministers Sr. Exz. Herrn General der Infanterie v. Heeringen,

für denjenigen, welcher an beiden Wettbewerben des Kriegsministeriums teilnimmt, einen ersten Preis gewonnen hat und in dem anderen Wettbewerbe die vorgeschriebene Minimalleistung erfüllt hat.

Das Kriegsministerium behält sich für Zusprechung des Ehrenpreises seine Entscheidung vor.

III. Preis vom Kaiserlichen Aeroklub (5000 M.).

Täglicher Dauerpreis (7 Tage), mindestens 20 Minuten Flugdauer.

1. Preis 500 M. täglich, 2. Preis 200 M. täglich.

Falls diese Preise nicht täglich ausgeflogen werden, so wird aus der nicht zur Verteilung kommenden Summe ein Totalitätspreis für die größte Gesamtdauer der Passagierflüge gebildet.

IV. Zusatzpreis von der Motorluftschiff-Studien-Gesellschaft (3000 M.)

derart, daß zu den Preisen des Aero-Clubs für den

1. Preis 300 M. täglich, 2. Preis 100 M. täglich

zugegeben werden, falls der Flug mit einem Passagier ausgeführt wird. Mindestgewicht mit Passagier 140 kg.

Falls auf diese Weise die Preise nicht ausgeflogen werden, dann soll die Restsumme zu dem unter III genannten Totalitätspreis zugeschlagen werden. Von der Summe des Totalitätspreises erhält der erste ¾, der zweite ¼. Bei den Preisen III und IV kann von demselben Flieger mit dem gleichen oder einem anderen Flugzeuge der erste und der zweite Preis an demselben Tage gewonnen werden.

V. Totalitätspreis

gebildet aus den nicht gewonnenen Preisen von III und IV für die größte Gesamtdauer der Passagierflüge.

1. Preis ¾ der Summe, 2. Preis ¼ der Summe.

VI. Preis für die größte Gesamtflugzeit.

1. Preis 2000 M. (1000 M. vom Kais. Autom.-Club, 1000 M. vom Berl. Verein f. Luftsch.), 2. Preis 500 M. (von einem ungenannten Stifter).

Für die längste Gesamtflugdauer in den Dauerflügen mit und ohne Passagier, im Höhen- und Belastungspreis des Kriegsministeriums.

VII. Preis für den kürzesten Anlauf vor dem Aufstieg

500 M. von der Deutschen Bioscop-Gesellschaft.

Der Preis wird demjenigen Bewerber zugesprochen, dessen Flugzeug, nachdem er es auf ein gegebenes Zeichen in Lauf gesetzt hat, die kürzeste Strecke auf dem Boden rollend zurücklegt, ehe es sich vom Boden erhebt.

Es wird gemessen von dem Mittelpunkte zwischen den Vorderrädern von dem Standort in gerader Linie zu dem letzten sichtbaren Berührungszeichen der Erde.

An den Start muß sich ein Rundflug über den Flugplatz anschließen.

Ehrenpreis gegeben vom Kaiserlichen Aero-Klub für den absolut längsten Flug mit Passagier.

VIII. Bleichröder-Preis 1910. (Wettbewerb für Flugzeuge mit deutschen Führern.)

1. Preis M. 10 000 (Geldpreis, gegeben von Herrn Dr. James v. Bleichröder, Berlin), 2. Preis 1000 M. (Geldpreis, gegeben vom Kaiserlichen Automobil-Kl).

1. Die Bewerber müssen die Flugbahn in Johannisthal (2500 m) während einer Berliner Flugwoche freischwebend dreimal mit zwei Zwischenlandungen umfliegen.
2. Die Zwischenlandungen haben zwischen dem letzten Eckpfosten und der Startlinie zu erfolgen und zwar vor der zweiten und dritten offiziellen Runde.
3. Für die Zwischenlandung ist ein Anhalten des Flugzeuges von mindestens 1 Minute an derselben Stelle des Erdbodens vorgeschrieben. Der Motor braucht nicht abgestellt zu werden.
4. Bei allen Zwischenlandungen und neuen Startversuchen mit Ausnahme vor Beginn des Wettbewerbes dürfen außer dem Führer nur zwei weitere Personen behilflich sein.
5. Der Wettbewerb hat begonnen und die Zeit wird genommen mit dem ersten Überfliegen der Startlinie bis zur vorschriftsmäßigen Beendigung der dritten offiziellen Runde durch Überfliegen der Ziellinie. Start und Ziellinie ist die gleiche.

6. Kommt das Flugzeug erst hinter der Startlinie vom Boden frei, so muß dasselbe nach innen runden und die Startlinie freischwebend überfliegen. Sieger ist der Führer desjenigen Flugzeuges, welches die vorgeschriebenen Bedingungen in der kürzesten Zeit erfüllt. Als Maximalzeit für den Anspruch auf einen Preis sind 15 Minuten festgesetzt.
7. Die Bewerbung um die Preise kann an allen Tagen der diesjährigen Berliner Flugwochen, an denen sie ausgeschrieben sind, beliebig oft wiederholt werden.

Der Preis kann nicht mit anderen Preisen zugleich gewonnen werden.

IX. Lanz-Preis der Lüfte.

Die von Herrn Dr. Karl Lanz in Mannheim gestifteten Preise sind bereits gewonnen, es kommen nur mehr die Zusatzpreise unter X in Frage.

1. Die Bewerber starten nach der Reihe der eingegangenen Meldungen um den Preis.
2. Jeder Bewerber darf nur einmal an demselben Tage um den Preis fliegen.
3. Der Gewinner eines Lanz-Preises scheidet aus dem Wettbewerbe für die folgenden Lanz-Preise aus.
4. Wenn ein Bewerber die vorgeschriebenen Bedingungen nicht erfüllt hat, nicht flugfertig ist oder aus anderen Gründen an dem Wettbewerbe nicht teilnehmen will, ist der folgende Bewerber startberechtigt und kann ein Versuch nur auf Grund einer neuen Meldung und erst am folgenden Tage wiederholt werden.
5. Das Flugzeug muß von der 100 m langen Startlinie zwei 1000 m voneinander entfernte Marken umfliegen, davon die zweite Marke im entgegengesetzten Drehungssinne wie die erste und dann zur Startlinie, welche gleichzeitig Ziellinie ist, zurückkehren. Eine Landung ist nicht erforderlich; es genügt, wenn die Ziellinie durchflogen wird. Diese Startlinie liegt parallel zur Verbindungslinie der Marken und 500 m davon entfernt.
6. Der Ort für den Flug wird in jedem einzelnen Falle vom Berliner Verein für Luftschiffahrt festgesetzt.
7. Das Flugzeug darf kein Gas zum Tragen benötigen, während der Fahrt den Boden nicht berühren und muß unbeschädigt landen.
8. Das Flugzeug muß von einem Deutschen konstruiert, in allen seinen Teilen in Deutschland hergestellt sein und von einem Deutschen geführt werden.
9. Die Preisrichter setzen sich zusammen aus dem Stifter des Preises, dem Vorsitzenden des Berliner Vereins für Luftschiffahrt als Vorsitzenden, den Herren: Major a. D. von Tschudi, Professor Dr. Süring und Direktor Krell.
10. Bewerbungen sind unter gleichzeitiger Einreichung einer genauen Beschreibung und Konstruktionszeichnung des Flugzeuges, sowie eines Nachweises über die Erfüllung der achten Bedingung des Ausschreibens mindestens 14 Tage vor Ausführung des Fluges an die Geschäftsstelle des Berliner Vereins für Luftschiffahrt zu richten.
11. Die Preisrichter können die Zulassung zum Wettbewerb ablehnen, wenn nicht einwandfrei nachgewiesen ist, daß mit dem Flugzeug schon Flüge von mindestens 1 km Länge ausgeführt worden sind.

12. Der Bewerbungsflug ist nur bei Anwesenheit von mindestens 3 Preisrichtern gültig; er muß daher spätestens 24 Stunden vorher in der Geschäftsstelle des Berliner Vereins für Luftschiffahrt angemeldet werden.
13. Für jeden Bewerbungsflug hat der Bewerber ein Reugeld von 50 M. an die Geschäftsstelle des Berliner Vereins für Luftschiffahrt zu entrichten, welches zurückgezahlt wird, wenn der Versuch wirklich stattfindet, auch wenn er ohne Erfolg bleibt.
14. Der Preisbewerber trägt die alleinige Verantwortung für jeglichen Schaden, der durch seine Versuche angerichtet werden sollte.
15. Dieses Preisausschreiben gilt zunächst bis zum 31. Dezember 1910.

Auf vielfache Anfragen geben der Stifter des Preises und die Preisrichter folgende Erklärung zu Absatz 8 bezüglich des Wortes „konstruiert". Das Flugzeug soll nur von einem Deutschen „konstruiert", nicht von ihm erfunden sein. Es darf nicht die sklavische Kopie eines schon vorhandenen Flugzeuges vorstellen, darf aber die konstruktive Verwertung nachahmenswerter Vorbilder einschließen.

Auch der Motor darf einem fremden Motor nicht einfach nachgebildet sein, jedoch ist es erlaubt, einzelne Teile fremder Motoren bei der Konstruktion zu verwenden.

X. Der Kaiserliche Automobil-Club und der Berliner Verein für Luftschiffahrt hatten zu den bereits gewonnenen 3 Lanz-Preisen noch die nachstehenden hinzugefügt:

3. Preis 2000 M., 4. Preis 1500 M., 5. Preis 1000 M.

Die Preise 1—5 können nicht mit anderen Preisen zugleich gewonnen werden.

Diese Preise können auch außerhalb der Fliegerwochen gewonnen werden.

Den ersten Höhenpreis errang Thelen (Wright) mit 298,8 m, der 2. und 3. kamen nicht zur Verteilung; die Belastungspreise des Kriegsministeriums fielen an Thelen (Wright) mit 210 kg, Engelhardt (Wright) mit 207 kg und Dorner (Dorner). Von den täglichen Dauerpreisen holten sich: Wiencziers 1000, Jeannin 1500 M., Thelen, Brunhuber, Dorner und Engelhardt je 200 M. Zusatzpreise für Passagierflüge erhielten: Wiencziers 600 M., Engelhardt 300 M., Dorner 100 M. Die Totalitätspreise fielen an Wiencziers (2775 M.) und Engelhardt (925 M.). Die Preise der größten Gesamtflugzeit erhielt Jeannin und Wiencziers, den Preis für den kürzesten Anlauf Thelen, dem auch die Bronzestatuette des Kriegsministers zufiel. Einen Lanzpreis von 2000 M. gewann schließlich Jeannin.

Der »Circuit de l'Est«, der vom 7.—17. August unter der Führung des »Matin« veranstaltete Rundflug durch Ost-Frankreich, welcher von Paris über Troyes, Nancy, Mezières, Douai, Amiens wieder nach Paris führte, war insofern von großer Bedeutung, als hier zum ersten Male für die Ausführung von sechs großen Überlandflügen die Innehaltung ganz bestimmter Zeitfristen vorgeschrieben war. So war am 7. August zwischen 5 Uhr vormittags und 5 Uhr 30 Min. nachmittags der Flug von Issy-les Moulineaux nach Troyes anzutreten (145 km), am 9. August in gleicher Weise von hier nach Nancy (165 km), am 11. August nach Mezières (160 km), am 13. August nach Douai (140 km), am 15. August nach Amiens (80 km), am 17. August nach Issy (120 km).

Eine Verschiebung jedes einzelnen Starts um einen Tag war nur zulässig, wenn das Wetter an den ungeraden Daten überhaupt keinen Aufflug gestattete.

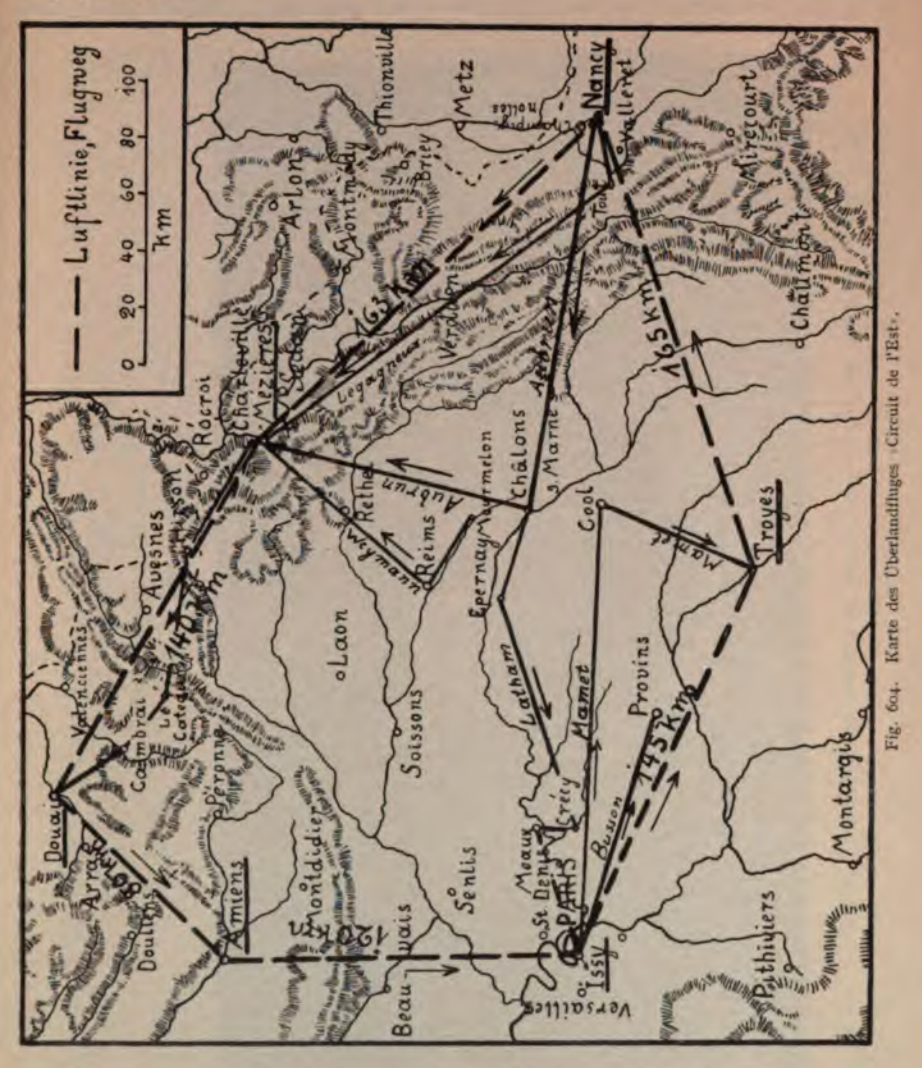


Fig. 604. Karte des Überlandfluges »Circuit de l'Est«.

Die Gesamtstrecke betrug in der Luftlinie rund 800 km.

Es starteten am 7. August in der Zeit von 5 Uhr 13 Min. bis 9 Uhr 13 Min.: 1. Leblanc (Blériot), 2. Aubrun (Blériot), 3. Mamet (Blériot), 4. Lindpaintner (Sommer), einziger deutscher Teilnehmer, 5. Legagneux (Farman), 6. Weymann (Farman), 7. Brégi (Voisin), 8. Busson (Blériot).

Die vorstehend unter 1—6 genannten Konkurrenten erreichten die erste Etappe, Troyes, nach einer Flugdauer von 1 Std. 30 Min. (Leblanc 90 Std./km) bis zu 5 Std. 19 Min. Brégi und Busson, deren Apparate zertrümmert wurden, blieben unterwegs liegen. Die zweite Etappe



Fig. 105.
Der Start in Issy les Moulineaux.
Vorn links der Sommer-Zweidecker von Lindpaintner.

Troyes-Nancy wurde noch programmäßig zurückgelegt von Leblanc, Aubrun und Legagneux, während Lindpaintner, Weymann und Mamet den Anschluß nicht wieder erreichten, jedoch noch an einzelnen lokalen Wettbewerben und Etappenflügen, ebenso wie Brégi,

Bielovucic, teilnahmen. Auf der dritten Etappe startete Legagneux einen Tag wegen Versagens des Motors zu spät, so daß er aus der Matin-Konkurrenz ausschied. Er legte jedoch die übrigen Etappen wie die Sieger zurück.

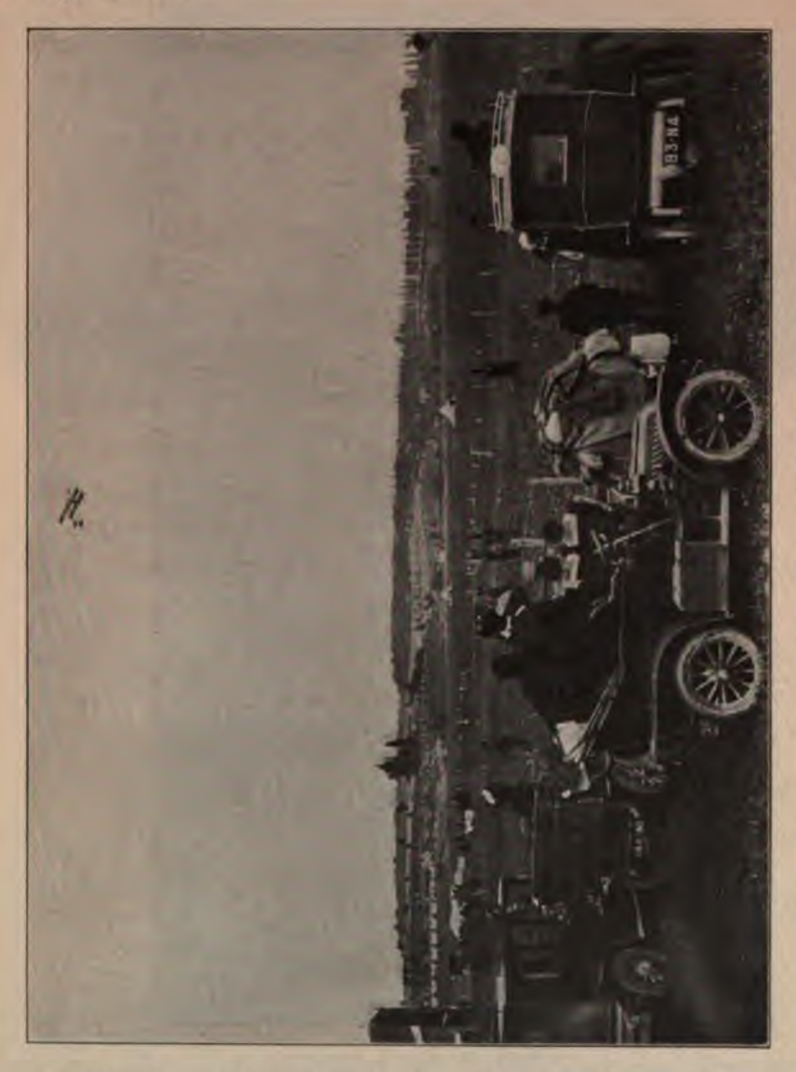


Fig. 606. Legagneux (Sommerzweidecker) beim Aufstieg in Nancy, die Grenze überfliegend.

Gänzlich einwandfrei erledigten das Riesenprogramm nur Leblanc und Aubrun mit einer Gesamtflugzeit von 12 Std. 1 Min. Durchschnittsgeschwindigkeit = 66 km/Std. bzw. 13 Std. 30 Min. (58,5 km/Std.) Beide Sieger waren nur je ein einziges Mal unterwegs gelandet, um sich zu orientieren.

Die Blériot-Flugzeuge der beiden Sieger sind vergrößerte und verstärkte Ausgaben des bekannten Typs XI (Traversée de la Manche). Der 50 PS Gnome-Motor rotiert in einem Schutzzylinder aus Blech; das Hinter-

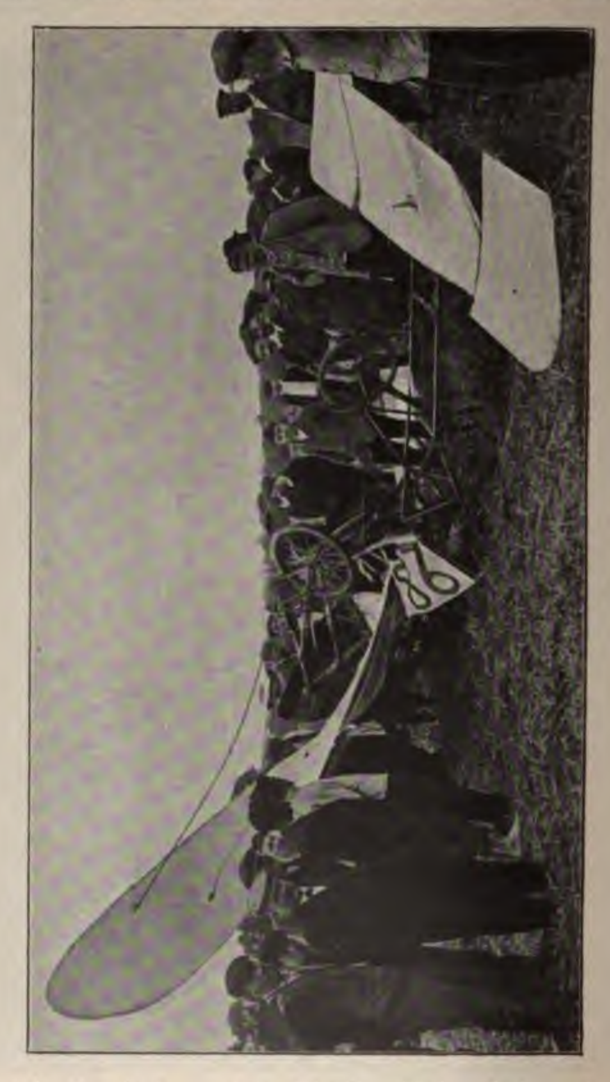


Fig. 607.

Der zerschmetterte Blériot-Eindecker.

Abgestürzt 70 km nach dem Start infolge Motordefekts.

rad ist durch eine Kufe ersetzt. Die Tragflächen haben eine sehr flache Wölbung, nur 14 qm Oberfläche.

Leblanc gewann den Matinpreis von 100 000 Frs. und 32 000 Frs. für die einzelnen Etappenflüge,

Aubrun 13 000 Frs. (Etappenflüge),



Fig. 608. Aubrun.



Fig. 609. Leblanc.



Phot. Gebr. Haeckel, Berlin.

Fig. 610. Lindpaintner.

Vom Circuit de L'Est: Die Sieger.

Fig. 608. Aubrun, zweiter Sieger. Fig. 609. Leblanc, erster Sieger.
Fig. 610. Lindpaintner, Erster in der ersten Etappe.
(Der einzige deutsche Teilnehmer.)

Legagneux 25 000 Frs. (Etappenflüge bzw. Preise in den lokalen Wettbewerben),
Weymann 10 000 Frs. (Etappenflüge),
Lindpaintner 7 500 Frs. (Etappenflüge),
Mamet 3000 Frs. (Etappenflüge),
Brégi 1000 Frs. (Etappenflüge),
Bielovucic —.

Die drei Erstgenannten erhielten außerdem die Goldene Medaille des Touring-Club de France und der Luftflotten-Liga.

Vom 16.—22. August, gleichzeitig mit dem »Circuit de l'Est« Frankreichs wurde in Deutschland der erste offizielle Überlandflug von Frankfurt a. M. über Mainz nach Mannheim abgehalten. Er war vom Deutschen Fliegerbund organisiert, der hiermit zum ersten Male in die Öffentlichkeit trat. An Preisen waren 41 000 M., ein vom Prinzen Albert zu Schleswig-Holstein-Glücksburg gestifteter Ehrenpreis und ein Ehrenpreis vom Vorsitzenden des Frankfurter Flugsportklubs, H. von Passavant, und ein von letzterem Klub gestifteter Ehrenpreis ausgesetzt.

Fig. 611. Karte zum ersten inoffiziellen deutschen Überlandflug Frankfurt-Mainz-Mannheim.

Folgende zehn Konkurrenten hatten gemeldet: August Euler (Euler-Zweidecker), von Gorrissen (Euler-Zweidecker), Emil Jeannin (zwei Aviatik-Zweidecker, System Farman), E. Lindpaintner (Sommer-Zweidecker), Erich Lochner (Euler-Zweidecker), Walter von Mumm (zwei Antoinette-Eindecker), E. Plochmann (Grade-Eindecker), Rob. Thelen (Wright-Zweidecker), Oberleutnant von Thiedemann (Sommer-Zweidecker), Eugen Wiencziers (ein Albatros-Eindecker, System Antoinette).

Oberleutnant von Thiedemann startete als Erster mit seinem Wright-Zweidecker, stürzte aber gleich nach dem Start aus einer Höhe von 20 m herab, wobei der Apparat zertrümmert wurde und Thiedemann einen doppelten Beinbruch erlitt.

Am zweiten Tage stieg Thelen als Erster mit Herrn von Gorrissen als Passagier auf und erreichte nach einer Flugzeit von 32 Min. Mainz. Er mußte aber bald hinter Mainz in Weißenau infolge eines Motordefektes landen. Die Landung erfolgte glatt im Gleitfluge. Nach Auswechselung des Motors flog Thelen mittags nach Mannheim weiter, mußte aber bei Gernsheim am Rhein wieder landen.

Wiencziers startete am gleichen Tage und flog bald nach dem Start in 300 m Höhe, erreichte im glatten Fluge Mainz, brach aber bei der Zwischenlandung ein Laufrad.

Jeannin startete abends 6 Uhr 30 Min. und flog in glattem Fluge bis Mainz, wo er 7 Uhr 4 Min. landete und nach ¼ Stunde seinen Flug fortsetzte. 8 Uhr 35 Min. erreichte er bereits Worms, konnte sich aber dann im Nebel und der Abenddämmerung nicht mehr orientieren, und landete um 9 Uhr kurz vor dem Ziele in Sandhofen.

Nach der Ausschreibung sollte der Überlandflug bis 8 Uhr abends vollendet sein. Nachdem aber Jeannin telephonisch mitgeteilt wurde, sein Flug würde trotzdem bewertet werden, wenn er den Überlandflug beendet, startete er am folgenden Tage noch einmal und erreichte nach einigen Minuten das Ziel, den Flugplatz in Mannheim.

Sommer-Zweidecker zum Flug nach Mannheim.

Als Erster startete am 21. August Lochner mit seinem Euler-Zweidecker um 5 Uhr 8 Min. 10 Min. später startete Lindpaintner, kehrte aber schon nach kurzer Zeit zurück, da sein Motor nicht regelmäßig arbeitete. Um 6 Uhr startete Jeannin. Inzwischen war um 5 Uhr 48 Min. Lochner schon in Mainz eingetroffen, wo er auf dem «Großen Sand» landete und um 6 Uhr 25 Min. zum Flug nach Mannheim wieder startete. Um 6 Uhr 30 Min. erreichte ihn Jeannin, der ohne Zwischenlandung in Mainz weiterflog und sich stets in großer Höhe von über 200 m hielt. Von Mainz an hatten die Flieger Gegenwind; trotzdem erreichte Jeannin schon um 7 Uhr 45 Min. das Exerzierfeld von Mannheim, das Ziel des Überlandfluges. Seine Flugdauer betrug nur 1 Std. 45 Min. 41 Sek.

Lochner konnte seinen Flug nicht glatt durchführen, vielmehr mußte er wegen des böigen Windes bei Geinsheim landen. Die Landung erfolgte im Walde, doch erlitt der Flugapparat nur geringe Beschädigungen, die der Pilot mit Hilfe einiger herbeigerufener Bauern selbst beseitigen konnte. Bald nachdem die Flugmaschine auf einen freien Platz geschoben war, konnte Lochner wieder starten und erreichte um 9 Uhr 27 Min. das Ziel bei Mannheim. Inklusive des Aufenthalts betrug seine Flugzeit 3 Std. 41 Min.

Am 21. August startete Lindpaintner noch einmal um 1 Uhr 50 Min. mittags und erreichte glatt den Großen Sand bei Mainz nach einer Flugzeit von 36 Min. Bei dem böigen Gegenwind eine ausgezeichnete Leistung. Die erlaubte Dauer von 1 Stunde für die Zwischenlandung mußte er wegen starken Regens überschreiten. Er startete noch einmal, mußte aber bald infolge eines Gewitters landen. Erst nach 7 Uhr abends konnte er wieder aufsteigen und erreichte 7 Uhr 47 Min. das Ziel in Mannheim.

Den ersten Preis hat Jeannin erworben, der ihm jedoch von Lochner, welcher Protest gegen Jeannin einlegte, abgestritten wird, weil Jeannin in Mainz nicht richtig gerundet haben soll. Es dürfte jedoch bei der Preisfestsetzung bleiben, so daß Lochner den zweiten Preis, Lindpaintner den dritten Preis erhalten wird.

Von beachtenswerten Einzelflügen in dieser Zeit der großen Überlandflüge und Flugplatzveranstaltungen waren zu verzeichnen:

Am 12. August flog Latham von Bouy nach Issy (140 km) über Paris in ganzer Breite und gewann einen Preis von 10 000 Frs. hiermit.

Der Belgier Lanser flog am 15. August vom Flugplatz Stockel in Belgien mit Passagier nach dem 80 km entfernten Hasselt in 1 Std. 20 Min., sein

Landsmann Tyck (Blériot) von derselben Stelle aus nach Antwerpen, das er mehrere Male überflog.

Der von der Zeitung »Daily Mail« ausgesetzte Preis von 1000 Pfund für den Aviatiker, der vom 1. Januar 1910 bis 14. August 1910 einschl. die größte Anzahl von Kilometern in Überlandflügen zurückgelegt hat, fiel Paulhan (Farman) zu, der bis zum Abend des 14. August 1368 km zurückgelegt hatte; sein größter Konkurrent Graham White (Farman) unterlag mit 1216 km. Von den übrigen Bewerbern erreichten Aubrun (Blériot) 742 km, Leblanc (Blériot) 651 km, und Latham (Antoinette) 610 km.

Am 16. August machte Latham einen vergeblichen Versuch, London von Paris aus auf einem Antoinette-Apparat zu erreichen; in Amiens landete er am nächsten Tage unfreiwillig und zerbrach seinen Apparat, so daß er gezwungen war, aufzugeben. Erfolgreicher war Moisant (Blériot), der ebenfalls am 16. den Flug Paris—London unternahm und in Amiens landete; am nächsten Morgen stieg er von dort auf und zwar mit einem Mechaniker an Bord, landete in Calais, um seinen Begleitdampfer zu erwarten. Bei dessen Eintreffen startete er wieder mit einem Passagier um 10 Uhr 45 Min. und erreichte den englischen Boden 7 Meilen von Dover entfernt um 11 Uhr 23 Min. Der Flug, der eine Rekordleistung darstellt, ist um so bemerkenswerter, als Kälte und Regenschauer ihn sehr erschwerten. Am 18. stieg er wieder auf, mußte aber in Rainham wegen Motordefektes landen. Am 6. Sept. erreichte er glücklich sein Ziel London.

Der russische Aviatiker Utoschkin, der schon in Frankreich und bei dem Meeting von Warschau schöne Erfolge erzielt hat, hat am 18. Aug. mit einem deutschen Aviatik-Doppeldecker mit Argus-Motor, 55 PS, das Schwarze Meer überflogen. Er stieg in Odessa auf und flog über See nach Dafinowka; dort wendete er und kehrte ohne zu landen, wieder nach Odessa zurück. Die überflogene Seestrecke hin und zurück beträgt 110 km, welche er in 1 Std. 33 Min. zurücklegte. Dieser Überseeflug übertrifft in bezug auf Flugdauer und Streckenlänge alle ausgeführten Übersee- und Kanalflüge.

Den bemerkenswertesten Flug in der Flugwoche von Le Havre vollbrachte am 29. August Morane (Blériot), der in verhältnismäßig kurzer Zeit die bedeutende Höhe von 2100 m erreichte und damit einen Rekord schuf. Der Abstieg im Gleitflug dauerte nur 9 Min. Er schlug den Rekord Drexels, den dieser am 11. August in Lamark in England mit 2054 m geschaffen hatte. Den ersten Preis erhielt Latham (10 000 Frs.), der 16 mal den Flug Le Havre-Deauville ausgeführt und hierzu insgesamt 5 Std. 34 Min. 36 Sek. gebraucht hatte. Morane wurde mit 11 Flügen zweiter.

Einen außerordentlich bemerkenswerten Rekord erzielte am 30. Aug. Bréguet mit seinem Doppeldecker in Douai, er stieg mit 5 Passagieren zu einem wenn auch kurzen Fluge auf. Der Pilot und seine Begleiter wogen zusammen 370 kg, außerdem wurden noch 50 kg Benzin mit in die Lüfte getragen.

Am 1. Sept. unternahm Bielowucic einen Flug von Paris nach Bordeaux, wo in der letzten Woche ein großes Schaufliegen stattfand. Der Aviatiker flog mit seinem Zweidecker zunächst nach Orléans und landete dort glatt auf dem Manöverfelde. Er hat die 120 km in etwa fünf Viertelstunden zurückgelegt und sich dabei beständig in einer Höhe von 800 m gehalten. Angoulême erreichte er am 2. Sept. (270 km), Bordeaux am 3. Sept.

Am 2. Sept. erhob sich die Flugkünstlerin Helene Dutrieu gegen 6 Uhr mit einem Passagier und umflog in ihrem Zweidecker den alten Glockenturm von Brügge in etwa 400 m Höhe, um daraufhin ohne jeglichen Zwischenfall zum Aufstiegsplatz zurückzukehren. Frau Dutrieu hat durch diesen Flug hinsichtlich der erreichten Höhe einen neuen Passagierrekord aufgestellt.

Seinen in Havre geschaffenen Rekord schlug Morane am 3. Sept., indem er über dem Aerodrom von Deauville sich bis auf 2582 m in kleinen Spiralen heraufschraubte. Sein Abstieg, den er in geradem Gleitflug ausführen mußte, weil sein Motor aussetzte, führte 3 km vom Flugplatz entfernt zur Landung. Latham brachte es in derselben Stunde »nur« auf eine Höhe von 2100 m.

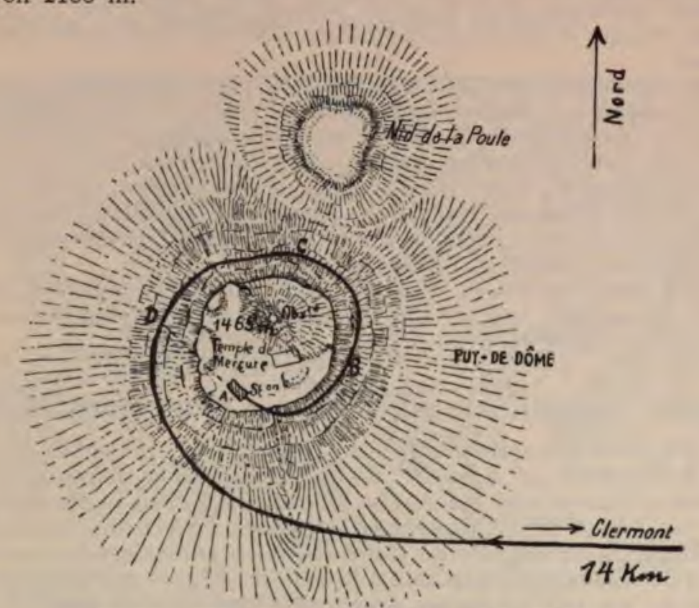


Fig. 612. Michelins Überlandflug Paris-Clermont-Puy de Dôme.
Karte des Fluges um den Puy de Dôme.
A = Landungspunkt. B, C, D = Rundflug um den Gipfel des Berges.
A .... D = Richtung, in der die Landung erfolgen muß.

Der amerikanische, von deutschen Eltern abstammende Aviatiker W e y m a n n machte mit einem Passagier an Bord am 7. Sept. einen vergeblichen Versuch, sich um den von dem bekannten Pneumatik-Fabrikanten Michelin gestifteten Preis zu bewerben. Dieser mit 100 000 Frs. dotierte Preis ist für einen Flug von Paris oder einem anderen Orte des Departements Seine, über Saint-Cloud (Parc des Aéro-Club de France) nach Clermont-Ferrand in der Auvergne und um den Puy de Dôme, auf dessen Gipfel die Landung stattfinden soll. Der Puy de Dôme, der höchste Berg der Auvergne, ist 1465 m hoch. Der Preis, der 100 000 Frs. beträgt, muß bis zum 1. Januar 1918 gewonnen sein. Bedingung ist eine längste Flugdauer von 6 Stunden. W e y m a n n erhob sich um 11 Uhr 47 Min. bei zwar

trübem, aber ruhigem Wetter im Aerodrom von Buc bei Versailles in die Luft und erreichte St.-Cloud, wo er um 11 Uhr 59 Min. vorschriftsmäßig über dem Park des Aeroklubs wendete, um nun, nachdem er in 350 m Höhe die Seine und einen Teil des Boulogner Wäldchens überflogen hatte, gegen Issy-les-Moulineaux abzuschwenken und die Richtung nach Nevers einzuschlagen. Etwa 5 km westlich von Nevers zu Nerondes führte Weymann eine Zwischenlandung aus, um seinen Benzinvorrat zu ergänzen. Nach kurzer Rast wurde der Flug fortgesetzt. In Clermont-Ferrand glaubte man nun die Ankunft des Aviatikers bestimmt erwarten zu können, aber statt des Fliegers traf um 5½ Uhr die Nachricht ein, daß Weymann hinter Montlucon bei der Ortschaft Volvic, 11 km vor Clermont-Ferrand, gelandet war. Der starke Nebel hatte dem Aviatiker, der etwa 360 km zurückgelegt hatte, nicht gestattet, seine Reise zu beenden und den Preis zu erringen. Immerhin erzielte er mit dem Fluge Paris—Nevers einen neuen Überlandweltrekord.

Zum ersten Male wurden Luftschiffe und Aeroplane Anfang September bei den Manövern in Deutschland und Frankreich in größerem Umfange benutzt. In Deutschland waren es je ein Militärluftschiff (Groß-Basenach) und ein Parseval, die Erfolge erzielten, während Frankreich 4 Luftschiffe und 14 Aeroplane zu den Übungen hinzugezogen hatte.

Die zweite Münchener Flugwoche zeigte den Münchener Lindpaintner am erfolgreichsten; u. a. war er am 9. Sept. nach München geflogen und nach 40 Minuten wieder in Puchheim gelandet.

Am 8. Sept. verbesserte Chavez (Blériot) den Höhenrekord Moranes (2582 m), indem er in Issy 2680 m Höhe erreichte. Zum Aufstieg brauchte er 36, zum Abstieg 6 Minuten.

3. Für die Zukunft ausgeschriebene Flugveranstaltungen.

Als höchstdotierter Preis für einen Überlandflug in Deutschland steht der Kathreiner-Preis in Aussicht, dessen Propositionen folgende sind:

1. Die Firma Kathreiners Malzkaffee-Fabriken München-Berlin setzt einen Preis von 50 000 M. für denjenigen deutschen Flieger aus, der als erster die Strecke München—Berlin durch die Luft zurücklegt.
2. An der Konkurrenz können sich nur deutsche Flieger auf Flugmaschinen beteiligen, die von Deutschen konstruiert und in allen ihren Teilen in Deutschland hergestellt sind.
3. Die Strecke München—Berlin muß innerhalb 60 Stunden zurückgelegt werden. Es sind drei Zwischenlandungen, und zwar in Nürnberg, Leipzig und einem dritten in der Wahl des Fliegers liegenden Orte, gestattet. Die Landungen in Nürnberg und Leipzig müssen im Umkreis von 5 km (vom Rathause der beiden Städte gerechnet) erfolgen. Während der Zwischenlandungen können Reparaturen vorgenommen und Betriebsstoffe eingenommen werden.
4. Jeder Konkurrent erhält zur Kontrolle der Zahl der Zwischenlandungen zwei plombierte Barographen, welche sofort nach der Landung auf dem Flugplatz Johannisthal bei Berlin dem anwesenden Sportkommissar zu übergeben sind. Der Konkurrent ist für tadellose Rücklieferung der Barographen verantwortlich.
5. Der Aufstieg muß nach Sonnenaufgang auf dem Flugplatz der Akademie für Aviatik in Puchheim bei München, die Landung vor Sonnenunter-

gang auf dem Flugplatz Johannisthal bei Berlin erfolgen. Die Flüge können an einem beliebigen Tage zwischen dem 1. Mai und 30. Sept. 1910 stattfinden.

6. Anmeldungen, denen ein Nachweis über Erfüllung des Punktes 2 der Ausschreibung beiliegen muß, sind spätestens 7 Tage vor dem beabsichtigten Aufstiege an den Bayerischen Automobil-Klub, München. Brienner-Str. 5, zu richten. Anmeldegebühr 500 M., ganz Reugeld,
7. Die Anmeldegebühr, abzüglich 20 %, wird zurückerstattet, wenn der Konkurrent eine Strecke von wenigstens 50 km, vom Orte des Aufstieges gerechnet, zurücklegt. Sieht sich der Konkurrent in einem Umkreis von weniger als 50 km vom Orte des Aufstieges zur Landung gezwungen, so steht es ihm frei, seine Versuche beliebig oft zu wiederholen, ohne neuerdings eine Anmeldegebühr entrichten zu müssen.



Fig. 613. Karte zum Fluge über die Alpen.

In der Zeit vom 18. bis 24. September soll der Überlandflug von Brieg in der Schweiz nach Mailand stattfinden (150 km Luftlinie). Der Flug geht über den Simplonpaß (2000 m hoch), folgt dann der Eisenbahn bis zum Langensee, der zwischen Pallanza und Stresa überflogen wird, und folgt dann wieder bis Mailand der Eisenbahn.

Für diesen Überlandflug sind 100 000 Lire ausgesetzt, von denen 70 000 dem Sieger, 20 000 dem Zweiten und 10 000 dem Dritten zufallen.

Die nunmehr festgelegte Strecke lautet:

Start in Brieg (1000 m Höhe), Simplonpaß (2000 m), Domodossola (277 m), Stresa am Langensee (194 m), Varese (382 m), Mailand (122 m). Die 150 km Luftlinie verteilen sich auf die einzelnen Punkte der Strecke wie folgt:

Brieg—Saltinetal—Simplonpaß	7 km
Simplonpaß—Diveriatal—Varzo—Domodossola	33 «
Domodossola—Tocetal—Ornavasso—Stresa	34 «
Stresa—Langensee—Gavirate—Varese	24 «
Varese—Sarona—Mailand	52 «
	150 km

Der Alpenflug muß innerhalb 24 Stunden ausgeführt sein, wobei beliebige Zwischenlandungen gestattet sind. Der Start wird an drei Startplätzen erfolgen, um ev. mehreren Bewerbern einen unbehinderten Aufflug zu gewähren. Die für die Aufflugstellen in Brieg vorgesehenen Orte sind folgende: Oberbielen, Briegerberg, Lingern.

Für den Flug über den Simplon haben sich acht Teilnehmer gemeldet. Fünf der bewährtesten Piloten sollen jedoch nur zur Konkurrenz zugelassen werden. Unter den Teilnehmern befinden sich auch de Lesseps (Blériot), Chavez (Farman) und Aubrun (Blériot).

Der Wettbewerb, der in derselben Zeit auf der Flugwoche in Mailand stattfindet, wird sich in einen internationalen und in einen nur für italienische Flieger zugänglichen teilen, welch letzteren freilich nur 25 000 Lire entgegenwinken. Die internationalen Wettflüge zerfallen in täglich vorzunehmende und für bestimmte Tage festgesetzte Proben. Den ersteren sind 735 000, den zweitgenannten 76 500 Lire zugedacht. Außerdem wird auch ein Wettbewerb lenkbarer Luftschiffe bei 121 km Rundfahrt (Mailand—Como—Varese—Mailand) stattfinden. Hierfür sind Preise im Betrage von 25 000 Lire ausgesetzt.

Henry Deutsch de la Meurthe hat zur Förderung der Flugtechnik einen Pokal im Werte von 10 000 Frs. als Wandererpreis gestiftet. Der Pokal soll alljährlich dem französischen Konstrukteur desjenigen Apparates zugesprochen werden, der als erster die Strecke Paris—Orléans ohne Zwischenlandung zurücklegt; er muß dabei auf dem halben Wege die Mindesthöhe von 300 m innehalten und einen Passagier mitführen. Das Gesamtgewicht beider Personen wird eventuell auf 150 kg durch Ballast ergänzt. In diesem Jahre findet der Wettbewerb um den Preis vom 1. Sept. bis zum 31. Okt. statt. Nach dreimaligem Gewinn wird der Besitz des Preises ein dauernder.

Ein Pariser Stadtverordneter hat angekündigt, daß er im Pariser Gemeinderat sowie im Generalrat des Seinedepartements den Antrag stellen werde, für einen Rundwettflug durch Frankreich (Paris—Bordeaux—Toulouse—Marseille—Lyon—Dijon—Paris) einen Preis von 250 000 Francs (200 000 M.) zu stiften. Der Rundwettflug soll international sein und alljährlich stattfinden.

Die Mailänder Zeitung «Corriere della Sera» stiftete 50 000 Lire für Überlandflüge in Italien.

Einen »Grand Prix« für Luftschiffe und Flugmaschinen hat der Automobil-Club de France ausgeschrieben: Für Luftschiffe sind danach 50 000 Frs. ausgesetzt, die von dem Führer gewonnen werden, der

in der kürzesten Zeit mit seinem Lenkballon von Paris nach Reims und wieder zurück nach Paris fliegt (etwa 270 km Luftlinie). Der Grand Prix für Flugzeuge beträgt nicht weniger als 150 000 Frs. Diese Summe wird in Teilbeträgen von 100 000, 30 000 und 20 000 Frs. an die drei Führer von Flugmaschinen gegeben werden, die mit einem Passagier an Bord am schnellsten von Paris nach Brüssel und wieder zurück gelangen (etwa 540 km Luftlinie). Dabei ist eine Zwischenlandung in Brüssel vorgeschrieben. Der Aufenthalt hier wird bei der Feststellung der Gesamtflugzeit, die 36 Stunden auf keinen Fall übersteigen darf, nur dann in Rechnung gestellt, wenn er länger währt als 3 Stunden. Das Gewicht der beiden Insassen der Flugmaschine soll mindestens 150 kg betragen. Ist es geringer, so ist die Differenz an Ballast mitzuführen. Diese Bestimmung hat man getroffen, weil die Eigengeschwindigkeit jeder Flugmaschine mit wachsender Belastung sehr stark abnimmt. Die Preise sowohl für Luftschiffe als auch für Flugmaschinen müssen vor dem 1. Januar 1911 gewonnen sein. Die beiden neuen Ausschreibungen sind um so wärmer zu begrüßen, als sie für Luftschiffe und Flugmaschinen aller Länder offen sind.

Wettflug Chicago—New-York. Ein Überlandflug zwischen Chicago und New-York soll in der Woche vom 8. bis 12. Oktober beginnen, und dem Sieger winkt ein Geldpreis von 25 000 Dollars, den die »New-York Times« und die «Chicago Evening Post» gemeinsam stiften. Die Anmeldungen zur Teilnahme werden von den beiden Blättern entgegengenommen. Die Abfahrt soll von Chicago am 8. Oktober, oder falls es die Witterungsverhältnisse nicht gestatten, an einem der nächsten Tage bis einschließlich des 15. Oktober erfolgen. Die Probeflüge finden am 3. Oktober in Chicago statt. Die Ankunft in New-York muß in 168 Stunden nach dem Aufstieg erfolgen. Für den ganzen Flug muß dieselbe Maschine benutzt werden,jedoch können unterwegs Ausbesserungen vorgenommen und die Motoren gewechselt werden. Die Fahrt kann nach Belieben unterbrochen werden. Der Preis fällt dem ersten Ankömmling in New-York zu.

Das «Journal» hat einen Preis von 200 000 Frs. gestiftet für eine internationale Aeroplan-Rundfahrt Paris—Berlin—Brüssel—London—Paris, die im November 1911 zum Austrag kommen soll. Der Aeroclub de France soll die sportliche Leitung übernehmen und mit dem gleichen Ersuchen soll an die Aeroklubs Deutschlands, Belgiens und Großbritanniens herangetreten werden. Sollte die internationale Rundfahrt unerwarteterweise nicht zustande kommen, dann soll der Preis von 200 000 Frs. für eine Rundfahrt durch Frankreich verwendet werden.

Der Bürgermeister von Boulogne hat dem Französischen Aeroklub mitgeteilt, daß der Magistrat der Stadt in seinem Budget für 1911 einen Kredit von 25 000 Frs. für einen Flugpreis aufgenommen hat. Die Stadt Folkestone an der englischen Küste steuert dieselbe Summe zu, so daß der Gesamtpreis 50 000 Frs. beträgt. Er soll dem Flieger zufallen, der im Laufe einer Woche mehreremal den Kanal mit einem Passagier von Boulogne nach Folkestone und zurück überfliegt. Bedingung ist jedoch, daß der Flieger mindestens eine Zwischenlandung auf offener See vornimmt. Bereits in den nächsten Tagen wird ein Komitee aus Mitgliedern des französischen und des britischen Aeroklubs sowie Magistratsvertretern beider Städte zusammentreten, um die Einzelheiten für die Preisbewerbung auszuarbeiten.

Der Gordon-Bennett-Pokal-Rekord wird am 29. Oktober ausgeflogen werden. Für das Meeting sind 50 000 Dollars ausgesetzt, außerdem fallen

den Aviatikern vom Reingewinn bis zum Betrage von 100 000 M. 70 %, darüber hinaus 40 % zu.

Das Mitglied des Pariser Gemeinderats Dousset teilte mit, daß er die Ausschreibung eines Preises von 100 000 Frs. für den leichtesten, widerstandsfähigsten Motor zu beantragen beabsichtige. Die Ausschreibung werde ausschließlich für Motoren französischen Ursprungs gelten.

In Zürich findet vom 8.—16. Oktober eine Flugwoche statt.

4. Flugzeugführer.

Die größte Anzahl der Piloten, die auf Grund der Bestimmungen der «Féderation aeronautique internationale» qualifiziert sind, weist naturgemäß Frankreich auf, z. Z. des Abschlusses dieses Jahrbuches gegen 200. Auf Doppeldecker wurden etwa 120 Prüfungen abgelegt, von denen Henri Farmans Apparat mit gegen 50 an erster Stelle steht, Voisin- und Wrightapparate mit 22 bzw. 17 folgen. Von den 80 Eindeckern entfallen auf Blériot ca. 40, auf Antoinette 18.

Deutschland zählt zurzeit 30 geprüfte Piloten, es sind dies: Euler, Grade, Engelhard, v. Gorrissen, Keidel, Jeannin, Behrend, Wiencziers, Thelen, Lindpaintner, Schauenburg, Krastel, Thiele, Poulain, Lochner, Plochmann, v. Thiedemann, Dorner, Laitsch, Brunhuber, Heim, Dr. Lissauer, v. Moßner, Haas, de le Roy, v. Garnotzkij, Mackenthus, Baron Krumm, Müller, Wilberg. In Deutschland stehen die Wright-Apparate an der Spitze.

England dürfte bis jetzt 20, Österreich 12 Piloten zählen.

5. Bemerkenswerte Fahrten mit Luftschiffen.

1. Im Jahre 1909.

Deutschland.

Z I machte am 9. März seine ersten Aufstiege mit militärischer Besatzung, denen noch weitere Versuchsfahrten (bis zum 6. April) folgten. Am 12. März erreichte das Luftschiff eine Höhe bis zu 1800 m und wurde damit ein Höhenrekord für starre Luftschiffe geschaffen.

Am 19. März wurde vom »Z I« die bisher höchste Anzahl von 26 Personen im Luftschiff befördert.

Versuchsfahrt des »Z I« am 23. März nach München. Wegen eines Motordefektes mußte die Fahrt bis zum 1. April verschoben werden, an welchem Tage das Luftschiff nach nicht ganz fünfstündiger Fahrt



Fig. 614. Unfall des Zeppelin-Luftschiffes »Z II« während der Rückfahrt von Bitterfeld nach Friedrichshafen bei der Landung in Göppingen infolge Anfahrens an einen Birnbaum.

um 9 Uhr über München gesichtet wurde. Eine Landung konnte wegen heftigen Sturmes erst gegen 3 Uhr im Loichinger Moos stattfinden. Die Rückfahrt nach München erfolgte am 2. April, wo das Luftschiff nach zweistündiger Fahrt um 2 Uhr 35 Min. landete, um um 3 Uhr 35 Min. den Heimweg nach Manzell anzutreten, wo es 7 Uhr 55 Min. eintraf.

Am 5. April sollte »Z I« eine eintägige Dauerfahrt unternehmen. Kurz vor Ulm mußte jedoch die Rückfahrt angetreten werden. Die Landung des Luftschiffs auf dem Bodensee um 4 Uhr nachmittags ging glatt vonstatten. Ein zweiter Aufstieg am gleichen Tage, der um 4 Uhr 30 Min.

erfolgte, dauerte bis 7 Uhr 55 Min. Am 6. und 7. April erfolgten zwei Aufstiege; die 24stündige Dauerfahrt sollte am Abend des 7. April um 10 Uhr angetreten werden. Nach einer Nachtfahrt von 12 Stunden landete das Luftschiff wieder bei Manzell.

Durch die Fernfahrt des »Z II« von Friedrichshafen nach Bitterfeld und zurück bis Göppingen vom 29. Mai bis 1. Juni wurde bei einer zurückgelegten Strecke von 1000 km in 37 Std. 40 Min. ein Rekord für Luftschiffe aufgestellt. Das Luftschiff wurde bei einer Landung in Göppingen, die zwecks Ergänzung des Benzinvorrats vorgenommen wurde, an der vorderen Spitze durch Anrennen an einen Birnbaum beschädigt. Innerhalb 2 Tagen wurde das Luftschiff durch Herstellung einer provisorischen Spitze repariert und erreichte Friedrichshafen doch mit eigener Kraft.



Fig. 615. Von der Landung des »Z III« in Berlin auf dem Tegeler Schießplatz.

»Z I« wurde am 29. Juni von Friedrichshafen nach Metz überführt. Durch heftigen Regen mußte die Fahrt bei Biberach noch am 29 unterbrochen werden und konnte erst am 3. Juli abends nach 11 Uhr fortgesetzt werden. Das Luftschiff landete am 4. Juli 8 Uhr morgens in Metz.

»Z II« machte am 27. Juli seine erste Probefahrt zur Abnahme durch die Reichs-Militärkommission, welche am folgenden Tage nach einer nochmaligen Probefahrt erfolgte.

»Z II« fuhr am 31. Juli zur »Ila« nach Frankfurt a. M. Die am 2. August von der Ila aus begonnene Fahrt nach Köln mußte wegen heftiger Stürme hinter Koblenz, bei Rolandseck, abgebrochen werden. Das Luftschiff landete noch am Abend des 2. August auf dem Flugplatz der Ila. Ein zweiter Versuch des »Z II«, nach Köln zu fahren, mißlang am 3. August infolge eines Propellerbruches. Nach den in Frankfurt vorgenommenen Reparaturen gelang die Fahrt des »Z II« von der Ila nach Köln über Limburg, Bonn und Düren am 5. August in 6 Std. 54 Min.

»Z III« machte am 25. August seinen ersten Aufstieg in Friedrichshafen. Am 27. August 4 Uhr 40 Min. morgens begann »Z III« seine Fahrt nach Berlin. Die erste Landung erfolgte bei Ostheim am 27. August, die zweite bei Nürnberg am gleichen Tage um 4 Uhr 40 Min. Die Weiterfahrt am 28. August führte das Luftschiff über Bayreuth, Hof, Leipzig nach Bitterfeld, wo es am Nachmittag 6 Uhr 15 Min. landete. Am 29. August hatte das Luftschiff den Weg von Bitterfeld bis Berlin in ca. 3 Std. zurückgelegt und manövrierte etwa 2 Std. über der Stadt und den westlichen Vororten, um in Gegenwart des deutschen Kaisers um 12 Uhr 30 Min. auf dem Tegeler Schießplatz zu landen. Noch am gleichen Tage trat »Z III« um 11 Uhr 25 Min. abends die Heimfahrt an. In der Nähe von Wittenberg (bei Bülzig) mußte wegen eines Propellerbruches am 30. August eine Zwischenlandung vorgenommen werden. Die Heimfahrt erfolgte am 1. September.



Fig. 616. Vom Unfall des »Z III« bei Bülzig auf seiner Rückfahrt von Berlin nach Friedrichshafen.

Einige Tage darauf, am 4. September, wohnten die deutschen Reichstagsabgeordneten den Aufstiegen des »Z III« in Manzell bei. Am 8. September fanden die ersten Versuche mit Funkentelegraphie an Bord des »Z III« statt, die am 29. September und den folgenden Tagen fortgesetzt wurden. Dieses Luftschiff machte am 11. September eine Fahrt von Manzell über Basel, Freiburg, Karlsruhe, Mannheim nach Frankfurt a. M. und fuhr am 19. September in 11 Std. von Frankfurt nach Düsseldorf. Die Rückkehr des »Z III« von Frankfurt nach Friedrichshafen erfolgte am 22. September in 9 Std.

»Z III« machte am 6. Oktober mit dem Prinzen und der Prinzessin Heinrich von Preußen sowie dem Großherzog und der Großherzogin von Hessen an Bord eine Rundfahrt von 2 Std. 45 Min.

»Z III« machte am 20. Oktober eine Versuchsfahrt von 1 Std. 11 Min. mit drei Motoren. Die damit erzielte Geschwindigkeit betrug im Durchschnitt 15 m in der Sekunde gegen 13 m mit 2 Motoren.

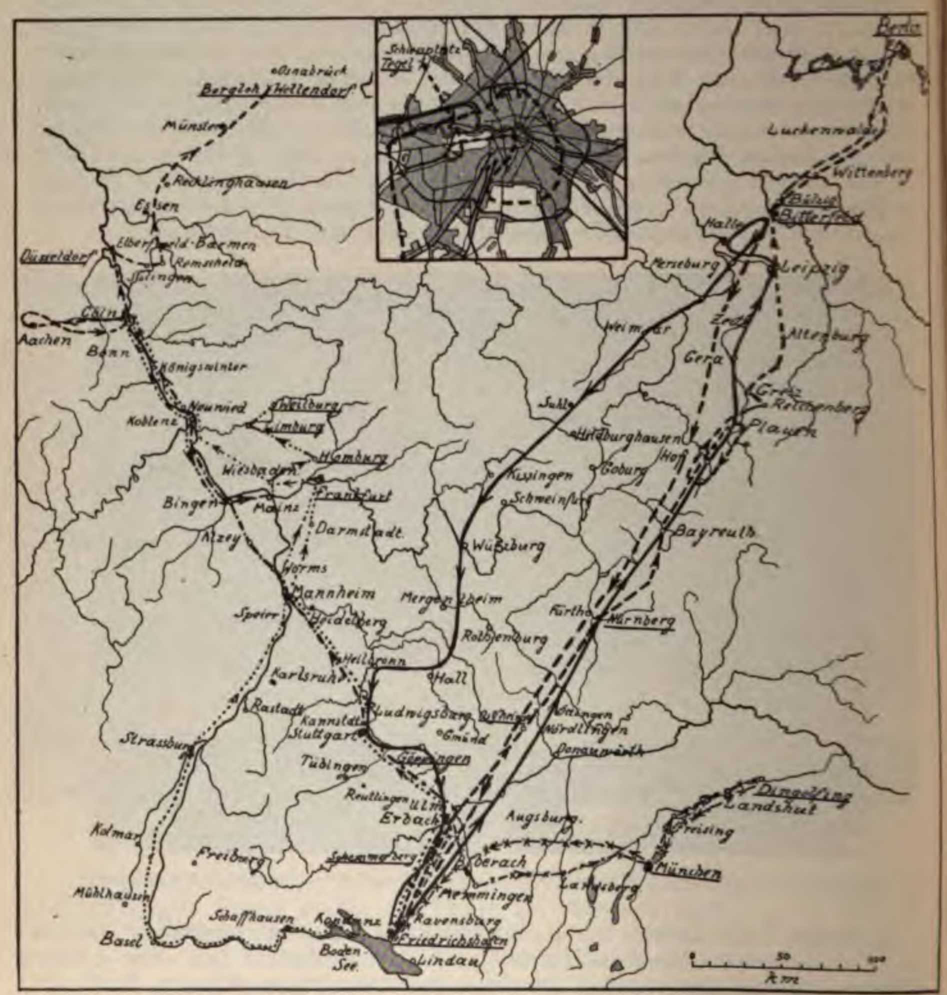


Fig 617. Karte zu den großen Fahrten der Zeppelin-Luftschiffe.

»M II« machte am 26. April in Tegel zwei Aufstiege von 1 Std. und $1\frac{1}{2}$ Std. Dauer. Ein ebenfalls $1\frac{1}{2}$stündiger Aufstieg gelang »M II« am 2. Mai.

Ein Aufstieg von 2 Std. Dauer folgte am 3. Mai. Einen Tag darauf überquerte das Luftschiff Berlin in einer Fahrt von 2 Std. 25 Min.

Am 5. Mai fand die Besichtigung des »M II« und »P II« durch die Reichstagsmitglieder statt. Ein Aufstieg des »M II« mißglückte am 10. Mai

durch Defekt am Propellerantrieb. »M II« und »P II« machten am 22. Mai eine Schnelligkeitsprüfung und kreuzten in einstündiger Fahrt über Berlin. Diese beiden Luftschiffe nahmen am 25. Mai in Gegenwart des deutschen Kaisers an der Truppenübung bei Döberitz teil.

»M II« machte am 7. Juni einen Aufstieg zwecks der Versuche mit drahtloser Telegraphie. Diese Versuche wurden am 17. August fortgesetzt und zeigten, daß eine telegraphische Verständigung zwischen Luftschiff und Erde möglich ist.

»M II« machte am 4. und 5. August eine Fahrt über 460 km (Tegel-Halle-Weißenfels-Apolda-Tegel) in 16 Std.

»M I« machte nach seinem Umbau am 26. November seine erste Versuchsfahrt in Tegel.

»M III« machte am 31. Dezember seine erste Fahrt und erzielte eine Stundengeschwindigkeit von 60 km. Damit stellte das Luftschiff einen neuen Rekord auf.

Das Militärluftschiff »P II« unternahm am 21. Juni vormittags vom Tegeler Schießplatz aus eine kurze Fahrt. Nachdem das Luftschiff nach dem ersten Aufstieg glücklich gelandet war, unternahm es gegen 12 Uhr eine zweite Fahrt, bei der es von einem Unfall betroffen wurde. Als der Luftkreuzer landen wollte, ging er sehr schnell auf den Erdboden nieder. Den aufgestellten Mannschaften gelang es nicht, das Schlepptau zu ergreifen; der Ballon wurde von einer plötzlich auftretenden Böe abgetrieben. Dabei verfing sich die Gondel in Kieferwipfeln. Nach einiger Zeit gelang es den herbeigeeilten Mannschaften, das Luftschiff wieder flott zu machen. Darauf wurde »P II« nochmals vom Wind erfaßt und ein Stück weit über die Kiefern getrieben, wo er sich wieder verfing. Gegen 1 Uhr konnte das Luftschiff schließlich geborgen und zur Halle zurückgeführt werden. Es hatte einige leichte Beschädigungen am Steuer und an den Stabilisierungsflächen erlitten.

»P III« flog am 29. Juni von Bitterfeld nach Leipzig und zurück; am 3. Juli überflog das Luftschiff die 120 km lange Strecke von Bitterfeld nach Dessau und zurück nach Bitterfeld.

»P III« führte unter Leitung des Oberleutnants Stelling vom 12. bis 16. Oktober mehrere Fahrten in Süddeutschland aus.

»P III« legte am 27. Oktober den Weg von Frankfurt a. M. bis Köln (225 km) in 3 Std. 10 Min. zurück, um sich an den Luftschiffmanövern, die am 25. Oktober ihren Anfang gefunden hatten, zu beteiligen. Es führte im Manövergelände mehrere Fahrten aus und erfüllte alle Aufgaben.

»P III« legte am 14. November die 270 km lange Strecke von Leichlingen nach Gotha zurück.

»P V«, der österreichische Parseval, machte am 26. November seine ersten Probefahrten; am 28. November machte er eine 2 stündige Fahrt über Wien und Schönbrunn. Die Fernfahrt über 260 km um Wien herum konnte wegen stürmischen Wetters nicht ganz ausgeführt werden. Das Luftschiff legte 180 km in 7 Std. zurück.

»P VI«, das für Sportzwecke erbaute Luftschiff, machte in Bitterfeld am 8. Dezember seinen ersten Aufstieg und flog 30 Min.; am 10. Dezember machte er eine Fahrt von 2 Std. Dauer.

»Erbslöh«, das Luftschiff des Niederrheinischen Vereins für Luftschifffahrt, machte am 20. Oktober bei Leichlingen seine erste Versuchsfahrt.

Luftschiff Clouth I machte auf der »Ila« am 22. August seinen ersten Aufstieg.

Frankreich.

Die französischen Militärluftschiffe »République« und »Ville de Nancy« nahmen an der Truppenschau in Longchamps bei Paris am 14. Juli teil. Mit zwei Zwischenlandungen fuhr das Militär-Luftschiff »Ville de Paris« am 16. Juli von Sartrouville bei Paris nach Nancy.

Die »République« machte am 4. August eine Fahrt über 210 km (von Meudon nach Corbeil) in 7 Std. 30 Min. und bewarb sich unter Führung von Kapitän Bois um den Deutsch-Preis für Luftschiffe.

Die »République« begann am 3. September mit den Manöverfahrten bei La Palisse und führte zwei Erkundigungsfahrten mit Erfolg aus.

Am 4. September stieg die »République« wieder auf. Das Luftschiff geriet während der Fahrt in stürmisches Wetter und erlitt einen Motordefekt. Nach schwieriger Landung mußte die Reißbahn gezogen und die Hülle entleert werden. Das Luftschiff wurde stark beschädigt. Nach beendigter Reparatur erfolgte am 25. September ein erneuter letzter Aufstieg des Luftschiffes. Infolge eines Propellerbruches stürzte es ab und wurde zertrümmert. Seine Insassen Marchal, Chaure, Réau und Vincent wurden tödlich verletzt.

Das Luftschiff »Zodiak I« machte, von de la Vaulx gesteuert, am 11. März seine erste längere Fahrt von Paris-Bagatelle nach Châlais-Meudon.

»Zodiac I« machte am 11. April bei Bagatelle einen zweiten erfolgreichen Aufstieg.

Das Luftschiff »Faure« wurde am 23. März bei seinem ersten Aufstiege in Monaco ins Meer getrieben, doch durch Boote gerettet.

Das französische Militärluftschiff »Liberté« machte am 27. August zu Moissan seinen ersten Aufstieg.

Italien.

»Italia«, das Luftschiff des Grafen da Schio, verunglückte am 7. April bei einer Versuchsfahrt.

»I bis«, das italienische Militärluftschiff, machte am 17. August in Bracciano seinen ersten Aufstieg. Am 20. August wurde es infolge Motordefektes in den See von Bracciano getrieben.

»I bis«, das italienische Militärluftschiff, machte am 12. Oktober eine Fahrt von seiner Halle bei Bracciano nach Rom und zurück in 1 Std. 55 Min.

»I bis«, das italienische Militärluftschiff, machte am 21. Oktober eine Fahrt über 300 km in ca. 7 Std.

»I bis«, das italienische Militärluftschiff, machte am 31. Oktober eine Fahrt von Bracciano nach Neapel. Am 9. November wohnte der italienische Kriegsminister einem einstündigen Aufstieg dieses Luftschiffes bei.

Das von Forlanini konstruierte Luftschiff »Lionardo da Vinci« stieg am 22. August bei Mailand zu ersten Male auf.

»Lionardo da Vinci« machte in der Nähe von Mailand am 27. November Flugversuche über 40 km.

»Lionardo da Vinci« führte am 15. Dezember in der Nähe von Mailand einen Flug von über einer Stunde aus.

Rußland.

»Ljebedy«, das russische Luftschiff machte am 31. Mai eine längere Versuchsfahrt.

»Utschebni«, das russische Versuchs-Luftschiff, machte am 4. August einen Aufstieg, bei dem es zerstört wurde, da es gegen einen Wind von nur 9 m nicht aufkommen konnte.

»Ljebedy«, das russische Militärluftschiff, machte am 7. September eine Fahrt von 25 Min. über Petersburg.

»Ljebedy« und »Utschebni«, die russischen Militärluftschiffe, machten am 28. September eine Fahrt von Petersburg bis Ligowo (32 km) in einer Höhe von 500—800 m.

»Ljebedy«, das russische Militärluftschiff, wurde am 24. Oktober anläßlich einer Motorprobe an seiner Gondel durch Feuer stark beschädigt.

Spanien.

»Espana«, das spanische Militärluftschiff, machte am 2. November seinen ersten Aufstieg von 5 Std. Dauer. Bei einem Fluge am 5. November wurde es durch einen Propellerbruch beschädigt.

England.

»Baby«, das dritte englische Militärluftschiff, begann am 4. Mai bei Adlershot mit seinen Versuchsfahrten. Am 25. Mai erlitt es infolge eines Motordefektes einen Unfall und wurde zur Landung gezwungen.

Die Luftschiffe von Baldwin und Tomlinson beteiligten sich am 29. September an einer Wettfahrt um den von der »New-York World« gestifteten Preis von 10 000 Dollar gelegentlich der 300 Jahrfeier der Entdeckung des Hudson-Flusses. Die Luftschiffe verunglückten beide kurz nach dem Aufstieg und konnten daher die Bedingungen des Preises nicht erfüllen.

Amerika.

Wellmann machte am 15. August einen neuen Versuch, den Nordpol im Luftschiff zu erreichen. Sein Aufstieg im Luftschiff »America« mit vier Passagieren mußte alsbald beendet werden. Die Passagiere kamen mit dem Leben davon; das Luftschiff wurde jedoch fast ganz zerstört.

2. Im Jahre 1910.

Deutschland.

Z. I. stieg am 12. März in Friedrichshafen zur Erprobung der Höhensteuer auf. Das Luftschiff fuhr zunächst landeinwärts über die Stadt hinweg und dann über den See, wo es bis zu einer Höhe von 1720 m emporstieg. In dieser bisher größten Höhe über dem See wurden von Major Sperling Manöver im Vor- und Rückwärtsfahren ausgeführt.

»Z. III« (L. Z. VI) machte am 4. Juni seine erste Probefahrt.

»Z. VII«, das erste Passagierluftschiff der Delag, machte am 22. Juni 3 Uhr morgens seine wohlgelungene Reise von Friedrichshafen nach Düsseldorf, die Führung hatte Graf Zeppelin persönlich übernommen. Die Landung erfolgte um 12 Uhr in Düsseldorf. Nach dieser Fahrt ging »Z. VII« mit dem Namen »Deutschland« in den Besitz der »Deutschen Luftschiffahrt-Aktien-Gesellschaft« über. An der Fahrt hatten 13 Personen teilgenommen, darunter die Mitglieder des Aufsichtsrats der Delag, Geheimrat Löwe und Kommerzienrat Vögerle, die im Auftrage der Gesellschaft das Luftschiff abnahmen.

Z. VII stieg am 24. Juni zu einer Passagierfahrt auf, an der 32 Personen teilnahmen. Das Luftschiff passierte Essen, Bochum und Dortmund in schneller Fahrt und kehrte von hier aus nach Düsseldorf zurück.

L. Z. VI machte am 20. August verschiedene wohlgelungene Probefahrten. Einer dieser Fahrten wohnte der König von Württemberg bei. Am 21. August legte »L. Z. VI« die Fahrt von Friedrichshafen nach Baden-Baden (ca. 200 km) in 4½ Stunden zurück und landete glatt an seinem Bestimmungsort. Am 24. August fand eine zweistündige Passagierfahrt mit 12 Passagieren statt. Ebenso die folgenden Tage. Diese Passagierfahrten wurden bis Straßburg ausgedehnt.



Fig. 618. Plakat der Deutschen Luftschiffahrt-Aktien-Gesellschaft zur Veranstaltung von Fahrten mit Zeppelin-Luftschiffen.

Am 9. Februar stieg das Militärluftschiff »M II« in Tegel zu einer Übungsfahrt auf und mußte wegen eines Defektes am Ballonett in Mariendorf bei Berlin landen. Das Luftschiff erlitt bei der Landung in starkem Wind nur geringe Beschädigungen. Die Insassen wurden nicht verletzt.

»M III« erlitt bei seiner Übungsfahrt nach Jüterbog am 9. Februar einen Unfall, der aber ohne weitere Beschädigung von Hauptteilen des Luftschiffes und ohne Verletzung der Mitfahrer ablief. Nach 5 stündiger gut verlaufener Fahrt versagte kurz vor der beabsichtigten Landung in Tegel in etwa 1500 m Höhe der Luftschlauch zum vorderen Ballonett. Auf diese Weise konnte die Luftzufuhr nicht stattfinden und es mußte zur Landung geschritten werden, die aber wegen des ungünstigen Terrains an Ort und Stelle nicht vorgenommen werden konnte. Aus diesem Grunde wurde der Motor abgestellt und das Luftschiff wurde vom Winde nach Mariendorf getrieben, wo die Landung glatt verlief.

»M III« unternahm am 5. Juli eine Fahrt von Berlin nach Gotha, die aber wegen stürmischen Wetters unterbrochen werden mußte. Nach 3 stündiger Fahrt wurde die Landung auf dem Truppenübungsplatz in Zeithain vorgenommen, wo der Ballon entleert und nach Berlin transportiert wurde. Der Zweck der Fahrt war, Versuche mit dem Funkenapparat des Luftschiffes anzustellen, die befriedigende Resultate ergaben.

»M III« machte am 30. Juli seine Fahrt von Gotha nach Tegel. Die Städte Erfurt, Bitterfeld, Berlin wurden glatt überflogen und die Landung erfolgte nach 6 stündiger Fahrt vor der Luftschiffhalle in Tegel.

»P IV« erlitt bei seiner ersten Fahrt 1910, die zunächst von Bitterfeld bis Altenburg glatt verlief, dann aber bei der Weiterfahrt mit dem Herzog und der Herzogin von Altenburg an Bord wegen heftigen Windes aufgegeben werden mußte, einen Unfall. Ein Propellerdefekt zwang zu sofortiger Landung, die bei Sommerfeld in der Nähe von Leipzig vorgenommen werden mußte. Da eine Reparatur des Motors an der Landungsstelle nicht vorgenommen werden konnte, wurde die Hülle entleert und das Luftschiff per Bahn nach Bitterfeld transportiert.

»P V« stieg am 4. Juli von seiner Halle Breslau-Wilhelmsruh auf und fuhr nach Neiße (80 km), das er nach $1^3/_4$stündiger Fahrt erreichte.

»P VI« stieg am 11. Juli zu der Fahrt von Bitterfeld nach Dresden und zurück auf. Mit acht Personen an Bord, Betriebsstoffen für 16 Stunden und einem Ballastvorrat von 700 kg in Form von Wasser, erhob sich der »P VI« 3 Uhr 20 Minuten nachmittags vom Gelände der Luftfahrzeug-Gesellschaft Bitterfeld zu seiner ersten Fernfahrt. Der Wind kam aus Nordwest und war bis zu 3 sek/m stark, also günstig. In der allgemeinen Höhe von 200 m und einer mittleren Tourenzahl der Motoren und Propeller fuhr das Schiff auf dem direkten Luftwege über Rilenburg—Wurzen—Oschatz Meißen nach Dresden. Der 120 km betragende Weg Bitterfeld—Dresden wurde in 2 Stunden 10 Min. zurückgelegt. Über Dresden wurden mehrere Schleifen gefahren, besonders über der Brühlschen Terrasse und dem Rathaus. Als Landungsplatz war der Exerzierplatz der Dresdener Garnison bestimmt. 6 Uhr 11 Minuten erfolgte die Landung, doch wurde das Luftschiff sofort wieder fahrbereit gemacht und erhob sich mit Prinz und Prinzessin Johann Georg, sowie den beiden Prinzen Bourbon zu einer kleinen Rundfahrt über Dresden, wobei das kgl. Schloß und das Palais des Prinzen Johann Georg überflogen wurden. Die Landung erfolgte dann ebenfalls wieder sehr glatt auf dem Ankerplatz.



Fig. 619. Plakat der »Parseval-Luftfahrzeug-Gesellschaft München« zur Veranstaltung von Fahrten mit P-Luftschiffen.

Die Rückfahrt mußte wegen des von der Landeswetterwarte angekündigten unsicheren Wetters bereits am nächsten Tage um 4 Uhr morgens erfolgen. In der Gegend von Dahlen wurde der Nebel so dicht, daß eine Landung bei dem Dorfe Zeuckritz vorgenommen werden mußte. Nach halbstündigem Aufenthalt wurde die Fahrt um 9 Uhr fortgesetzt und ging ohne Unterbrechung, aber unter ständigem Ankämpfen gegen den heftigen Nordwestwind bis Bitterfeld, das um $^1/_2$12 Uhr erreicht wurde.

»P VI«, das Passagier-Luftschiff der »Parseval Luftfahrzeug-Gesellschaft München«, stieg am 31. Juli nachts zu seiner Fernfahrt Bitterfeld—München auf. Südlich von Leipzig wurde ein Flügel defekt, der eine Zwischenlandung bei Lobstädt in der Nähe von Altenburg notwendig machte. Die Weiterfahrt erfolgte um 8 Uhr morgens, doch wurde das Luftschiff infolge eines Gewitters zu einer zweiten Zwischenlandung im Weißmaintal bei Goldkronach gezwungen, die glatt auf freiem Felde verlief. Wohl verankert, wartete das Luftschiff den wolkenbruchartigen Regen ab und stieg zur Weiterfahrt nach Bayreuth auf, wo es nach einer Fahrt von 10 Minuten auf dem Exerzierplatz Oberkamersreuth landete.

»P V« machte am 1. März eine Fahrt von Bitterfeld nach Berlin und legte die 120 km lange Strecke in 3½ Stunden zurück, was einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 34,2 km entspricht. Bei den geringen Größenverhältnissen dieses Luftschiffes eine vorzügliche Leistung.

»P II« legte am 23. April die Rückfahrt von den Luftschiffmanövern in Homburg v. d. H. nach Köln trotz widriger Winde glatt zurück.

»P II« machte am 4. Juni einige Aufstiege, an denen die Mitglieder der chinesischen Militär-Studienkommission, denen auch die Einrichtungen beim Luftschifferbataillon vorgeführt wurden, teilnahmen.

Luftschiffmanöver in Köln und Metz.

Die Luftschiffmanöver in Köln und Homburg v. d. H. fanden in den Tagen vom 14. bis 23. April statt. Die Militärluftschiffe »M I«, »P II« und »Z II« machten während dieser Manöver größere Dauerfahrten und legten die Strecke Köln—Homburg über Mainz, Wiesbaden und Kronburg ohne Unfall zurück. In Homburg wohnte der Kaiser der Landung der Luftschiffe bei. »P II« und »M I« wurden per Bahn in ihre Bestimmungsorte geschickt, »Z II« fuhr am 24. April nach Limburg, wo es wegen heftigen Sturmes aus seiner Verankerung herausgerissen wurde.



Fig. 620. Die Luftschiffmanöver bei Köln, »P I«, »P II« und »M I« umkreisen den Kölner Dom.

Weitere Luftschiffmanöver fanden in den Tagen vom 16. Juli bis 4. August bei Metz statt. »M II«, »P I« und »Z I« nahmen an den Manövern teil. Die Ergebnisse waren befriedigend namentlich bezüglich Übermittlung von Nachrichten durch Funkentelegraphie.

Auch an den Kaisermanövern nahmen die Militärluftschiffe mit bestem Erfolge Teil.

Das Luftschiff »Clouth« machte am 13. Februar mehrere Aufstiege zur Erprobung der Propeller. Das Schiff wurde verschiedentlich mit nur einem Propeller gelenkt, wobei die Manövrierfähigkeit sich ebenfalls zeigte. Auf- und Abstiege erfolgte mit Hilfe des Höhensteuers.

Am 28. Februar machte »Clouth« die Fahrt von der Militärluftschiffhalle in Bickendorf nach Köln in die dortige Ballonhalle von Clouth.

Das Luftschiff »Clouth« machte am 9. Mai einen Aufstieg zur Erprobung der veränderten Steuerung, die sich gut bewährte.

Das Luftschiff »Clouth« fuhr am 20. Juni von Köln nach Brüssel zur Weltausstellung. Das Luftschiff stieg um 12 Uhr nachts in Köln auf und landete um 4,30 Uhr morgens auf dem Flugfelde Ixelles bei Brüssel. Der Führer des Luftschiffes war Hauptmann von Kleist, die weiteren Mitfahrer der Erbauer Clouth und Ingenieur Dilg.

Das Luftschiff »Kiel I«, das von dem Ingenieur Franz Steffen konstruiert wurde, machte am 27. März in Kiel seinen ersten wohlgelungenen Aufstieg, dem am 29. März ein zweiter folgte. Am 7. April wurde das Luftschiff vom Prinzen Heinrich besichtigt.

Das Sport-Luftschiff Ruthenberg machte am 27. November in Hannover einen Aufstieg.

Frankreich.

Das französische Luftschiff »Liberté« machte am 20. Juni eine mehrstündige wohlgelungene Fahrt von Châlais-Meudon nach Vincennes und zurück.

Das französische Militärluftschiff »Lebaudy« machte am 14. Juli eine Dauerfahrt von 6 Stunden.

Bei den französischen Manövern im August und September beteiligten sich die 3 Militärluftschiffe. Zum erstenmal ist dabei der Versuch gemacht worden, den Luftschiffen Flugapparate mitzugeben. Bei Abschluß dieses Buches ist über die Resultate noch nichts bekannt.

England.

Das englische Armeeluftschiff »Beta« machte in der Nacht vom 3. zum 4. Juni eine erfolgreiche Fahrt von Farnborough nach London und zurück.

Das englische Militärluftschiff »Beta« verließ am 13. Juli um 4 Uhr seine Halle in Aldershot, flog über die Stadt London hinweg, umkreiste den Turm der St. Pauls-Kathedrale um 6 Uhr 15 Minuten zweimal und fuhr dann nach der Halle zurück. Der Ballon hatte 65 Meilen in 2 Stunden 5 Minuten zurückgelegt.

Das Militärluftschiff »Beta« unternahm am 20. Juli mit dem kürzlich zum Chef des Geniekorps in Aldershot ernannten General Scott einen Aufstieg und legte 32 km in weniger als einer Stunde zurück.

6. Bedeutende Fahrten und Wettflüge mit Freiballonen.

1. Im Jahre 1909.

Freiballonfahrt von Otto Korn im „Graf Zeppelin" von Dresden bis Ahrensburg bei Hamburg vom 27. bis 29. Januar. **Fahrtdauer**: 50 Std.

Interne Freiballonwettfahrt des Berliner Vereins für Luftschiffahrt in Schmargendorf bei Berlin am 13. Februar. Von den sechs gemeldeten Ballonen siegte „Pommern"; Führer: Leutnant von Selasinsky.

Freiballonfahrt von Poeschel, von Elgott und A. Pohlmann im „Segler" von Bitterfeld nach Besançon am Doubs vom 29. bis 30. Mai. Fahrtdauer: 48 Stunden.

Ausscheidungsfahrt für Freiballone zum Gordon-Benett-Fliegen in Essen am 6. Juni. Von den 14 teilnehmenden Ballonen erzielte Niemeyer mit seinem Ballon „Abercron" die beste Fahrt.

Internationale Ballon-Wettfliegen des Kölner Klubs für Luftschiffahrt am 27. und 29. Juni.

Ballonfahrt über die Ostsee der Ballone „Berlin", Führer: Brinkmann, und „Tschudi", Führer: Berliner, am 24. Oktober. Die Fahrt nahm in Berlin ihren Anfang und ging bis Schweden.

Freiballon-Dauerfahrt von Otto Korn, Freiherrn von Rochow und Zapp im Ballon „Dresden" bis Radow bei Warschau. Fahrtdauer: 70 Stunden.

Freiballonfahrt von Cassinone und Ferd. Richter von Wien nach Cossina (in der Nähe von Triest) am 5. April. Fahrtdauer: 12 Std., zurückgelegte Strecke: 360 km.

Erster Freiballonaufstieg im „Osmanli" in Konstantinopel von Barbotte am 28. Mai. Flug über den Bosporus.

Registrierballon- und Pilotballonaufstiege fanden zur Erforschung der Passatgebiete vom 6. bis 11. Dezember während der „großen wissenschaftlichen Woche" statt. Im Atlantischen und Indischen Ozean wurden von fünf deutschen und einer italienischen Expedition die Beobachtungen angestellt.

Ballonfahrten über die Alpen.

Freiballonfahrt über die Alpen von St. Moritz nach Mailand von Erbslöh, Reimann und Grüneberg mit Weiterausdehnung der Fahrt über Venedig, Agram, Fünfkirchen nach Sarbogard (in der Nähe von Ofen-Pest) vom 9. bis 10. Februar. Fahrtdauer: 30 Std., zurückgelegte Strecke: über 1000 km

Erste Freiballonfahrt über den Montblanc von Leder am 31. Mai.

Freiballonfahrt über den Montblanc und die Walliser Alpen von Spelterini am 8. August.

Aufstieg des Freiballons „Albatros" mit den Italienern Luigi Mina und Mario Piacenza in Turin am 9. August. Der Ballon von 2280 cbm Inhalt soll mit Kohlengasfüllung eine Höhe von 11 800 m erreicht haben.

Freiballonflug über die Alpen von de Beauclair mit drei Begleitern im Ballon „Cognac" am 8. November. Der Aufstieg erfolgte in Lintthal, die Landung in Novara. Fahrtdauer: 6 Std. Weiterfahrt am 10. November über Turin nach Cassine. Letzter Aufstieg des Ballons am 11. November mit de Beauclair an Bord. Heftige Stürme trieben den Ballon an die Meeresküste und zwangen de Beauclair zu einer Landung auf dem Meere. Durch die Hilfeleistungen der Mannschaften eines Dampfers wurde de Beauclair gerettet, aber der Ballon vom Wind entführt; die Überreste wurden zwischen den dalmatischen Inseln aufgefunden.

Ballonfahrten über die See.

Freiballonfahrt von Pollock und Gardner über den Kanal von London bis Crepy-la Valois am 5. Februar.

Freiballonflug über die Nordsee von A. M. Singer von Battersea bei London bis Ostende am 29. Mai.

Freiballonfahrt von Clifford B. Hamon vom 4. bis 5. Oktober. Fahrtdauer: 48 Std. 46 Min.

Freiballonflug über die Nordsee von Garnier und Mlle. Marvingt von Nancy bis Southwood in Suffolk am 27. Oktober. Fahrtdauer: 2 Std.

Internationale Wettfahrten mit Freiballonen.

Internationales Freiballonwettfliegen in Hurlingham bei London am 22. Mai. Gestartet hatten sieben Ballone; Veranstalter: Ae. C. U. K.

Internationale Wettfliegen in Brüssel am 21. Juli. Veranstalter: Aero-Club Belgique. Es fanden eine Weitfahrt und eine Zielfahrt statt.

Internationale Freiballonwettfliegen gelegentlich des Gordon-Bennett-Fliegens in Zürich am 1. Oktober. Es fanden eine Weitfahrt und eine Zielfahrt statt. An der Zielfahrt beteiligten sich 27 Ballone, während an der Weitfahrt 21 Ballone teilnahmen. In der Weitfahrt siegte der Ballon »Hessen«; Führer Engelhard, der eine Strecke von 416 km zurücklegte.

Viertes Gordon Bennett-Wettfliegen von Freiballonen in Zürich am 3. Oktober.

Das Gordon Bennett-Fliegen 1909 wurde, den Bestimmungen gemäß, vom Schweizer Aero-Klub organisiert, und war das erste große aeronautische Ereignis in der Schweiz. 20 Ballone hatten zu diesem Wettbewerb gemeldet, von denen 17 am Start erschienen waren.

Nachstehend die Liste der gestarteten Ballone:

No.	Name des Ballons	Inhalt cbm	Führer
1	America II (U. S. A.)	2200	Mix
2	Azuréa (Schweiz)	2200	Meßner
3	Helvetia (Schweiz)	2200	Schaeck
4	Picardie (Frankreich)	2200	Bienaimé
5	Berlin (Deutschland)	2200	Bröckelmann
6	Cognac (Schweiz)	2200	de Beauclair
7	Busley (Deutschland)	2200	Meckl
8	Utopie (Belgien)	2200	de Brouckère
9	Düsseldorf II (Deutschland)	2200	von Abercron
10	Condor (Frankreich)	2200	Dubonnet
11	Zixa (Italien)	2200	Frassinetti
12	Albatros (Italien)	2260	Piacenza
13	Austria (Österreich)	2200	Schlein
14	The Planet (England)	2200	Mc. Clean
15	Ville de Bruxelles (Belgien)	2200	Geerts
16	Jesús Duro (Belgien)	2200	Vlemincx
17	Isle de France (Frankreich)	2200	Leblanc



Fig. 641. Vorbereitungen zum Start für das vierte Gordon Bennett-Wettfliegen in Zürich. Erster Aufstieg eines Luftschiffes in der Schweiz, des Parseval IV.



Fig. 622. Vom Start des vierten Gordon Bennett-Wettfliegens in Zürich, 3. Oktober 1909.

Sieger wurde der amerikanische Luftschiffer Mix, der mit seinem Ballon »America II« die weiteste Fahrt (1121,11 km) zurücklegte. Ihm fiel auch der Preis für die längste Fahrtdauer zu. Den 2. Preis, ebenfalls für längste Fahrtdauer, mit einem schweizerischen Ballon, erhielt de Beauclair, der mit dem »Cognac« eine Strecke von 747,13 km zurücklegte. von Abercron, Führer des Ballons »Düsseldorf II«, erhielt einen Preis für das bestgeführte Bordbuch. Die von ihm durchflogene Strecke betrug 701,74 km. Da nach den Satzungen für das Gordon Bennett-Wettfliegen der nächstjährige Wettbewerb stets im Lande des Siegers stattfindet, so wurde das fünfte Gordon-Bennett-Wettfliegen am 17. Oktober



Fig. 623. Der von James Gordon Bennett im Jahre 1906 gestiftete Wanderpreis.

ds. Js. in den Vereinigten Staaten ausgeflogen. Als Ort der Veranstaltung war St. Louis bestimmt worden. 26 Führer hatten zu dieser Wettfahrt gemeldet, von denen 20 zur engeren Wahl zugelassen wurden. Deutschland und Frankreich entsandten je drei Ballonführer, England und Italien je zwei, während die Schweiz mit einem Piloten vertreten waren. Amerika hat 5 Ballone gemeldet. Die deutschen Führer sind Hauptmann von Abercron, der sich bisher an allen vier Gordon Bennett-Wettbewerben beteiligte, Oberleutnant Vogt (Saarburg) und Ingenieur Gericke (Potsdam).

Gordon Bennett in früheren Jahren.

Das erste Gordon Bennett-Fliegen fand im Jahre 1906 in Paris statt. Sieger war Lahm, ein Amerikaner, dem mit seinem Ballon »Les Etats-Unis« für eine Strecke von 647,098 km der Preis zufiel.

Das zweite Gordon Bennett-Fliegen im Jahre 1907 wurde in den Vereinigten Staaten, St. Louis, ausgeflogen. Sieger wurde Erbslöh mit seinem Ballon »Pommern«. Er legte 1403 km zurück.

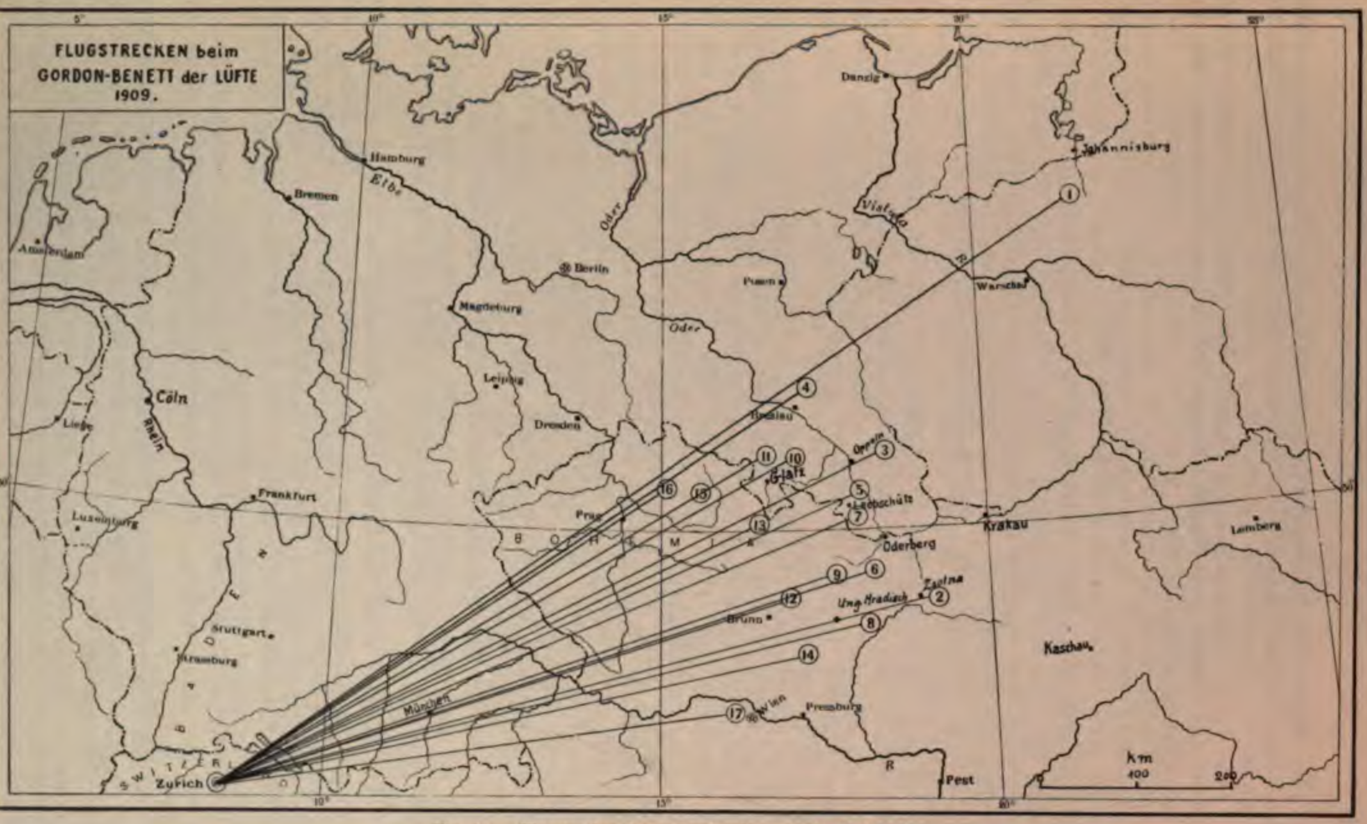


Fig. 624. Flugstrecken beim Gordon Bennett der Lüfte 1909.

Das dritte Gordon Bennett-Fliegen fand im Jahre 1908 in Berlin statt. Hier siegte Schaeck, ein Schweizer, mit seinem Ballon »Helvetia« (1212 km).

Das vierte Gordon-Bennett-Fliegen im Jahre 1909 wurde in der Schweiz in Zürich ausgeflogen. Sieger wurde der Amerikaner Mix mit seinem Ballon »America II«.

2. Im Jahre 1910.

Bei dem Nationalen Wettfliegen von Dresden-Reick am 27. März landete der von den Vereinigten Gummiwarenfabriken Harburg-Wien gebaute, 1250 cbm fassende Hamburger Ballon »Harburg« nach einer Fahrt von fast 24 Stunden in Bukowic bei Arangjelovac in Serbien, 920 km von seinem Aufstiegplatz. Der Ballon hatte in seiner Klasse das beste Resultat erzielt.

An dem Wettfliegen von Freiballonen, das der Berliner Verein für Luftschiffahrt am 9. Mai veranstaltete, nahmen 13 Ballons teil. Die Fahrt war eine Zielfahrt. Erster wurde »Windsbraut« (Führer: Paul Meckel), zweiter »Berlin« (Führer: Gericke), dritter »Ernst« (Führer: Oberleutnant Stach von Goltzheim).

Eine wissenschaftliche Ballon-Hochfahrt unternahmen zwei Mitglieder des Frankfurter Vereins für Luftschiffahrt, Dr. Linke und P. Merzbach, am 13. Mai mit dem Ballon »Frankfurt«. Die 3½ stündige Fahrt ging von Griesheim nach Holland in die Nähe von Arnheim. Es wurde zuweilen eine Schnelligkeit von 110 km in der Stunde erzielt. Die erreichte Höhe betrug 8000 m. Das wissenschaftliche Ergebnis der Fahrt war sehr interessant. Hauptsächlich wurden von Dr. Linke, einem Spezialisten dieses Faches, luftelektrische Messungen vorgenommen. Da beim Durchgang der Erde durch den Kometenschweif eine Veränderung der luftelektrischen Verhältnisse der Atmosphäre erwartet wurde, mußten erst einmal die normalen Zustände festgestellt werden, was in diesen Höhen bisher noch nicht geschehen war. Es war von großem Interesse, festzustellen, daß in der größten Höhe das starke, elektrische Feld, das die Erde in den unteren Schichten umgibt, vollkommen verschwunden war. Dabei war die elektrische Leitfähigkeit in der Luft nur unerheblich größer als unten.

Am 13. Mai stieg der schwedische Aeronaut G. v. Hofsten in Stockholm mit dem Ballon »Andrée« zu einer Dauerfahrt auf. Der Ballon hatte nur einen Passagier und führte 500 kg Ballast an Bord. Durch verschiedene Windströmungen wurde der Ballon zweimal über die Ostsee getrieben und landete nach 31 stündiger Fahrt auf der Insel Gotland. (Längste bisher von einem Schweden zurückgelegte Fahrtzeit.)

Die Ballon-Wettfahrt des Berliner Vereins für Luftschiffahrt nahm am 18. Mai ihren Anfang. Es starteten 11 Ballone, die nachstehend aufgeführt sind:

Klasse V (ein Ehrenpreis): 1. Oberleutnant Stach v. Goltzheim »Düsseldorf II«, 2200 cbm). 2. Ingenieur Gericke (»Berlin«, 2200 cbm). — Klasse IV (zwei Ehrenpreise): 1. Frhr. v. Pohl (»Hamburg«, 1500 cbm). 2. A. W. Andernach («Prinz Adolf», 1600 cbm). 3. Referendar Seefried (»Taunus«, 1437 cbm). 4. Architekt Zappe (»Chemnitz«, 1680 cbm). 5. Ingenieur Berliner (»Clouth V«, 1680 cbm). — Klasse III (ein Ehrenpreis): 1. Assessor

Sticker (»Harburg II«, 1200 cbm). 2. Oberleutnant v. Milczewski (»Bürgermeister Mönckeberg«, 1200 cbm). — Klasse II (ein Ehrenpreis): 1. Dr. Henoch (»D. A. K. II«, 780 cbm). 2. P. Greven (»Bitterfeld«, 820 cbm).

Die Ergebnisse waren folgende:

In Klasse V siegte der Ballon »Düsseldorf II«, Führer Oberleutnant Stach v. Goltzheim, in Klasse IV wurde erster »Clouth V«, Führer Ingenieur Berliner, zweiter »Taunus«, Führer Referendar Seefried, in Klasse III siegte der Ballon »Bürgermeister Moenckeberg«, Führer Oberleutnant v. Milczewski, in Klasse II der Ballon »Bitterfeld«, Führer Paul Greven. Die weiteste zurückgelegte Entfernung beträgt etwas mehr als 300 km.

Bei der internationalen Ballon-Fuchsjagd in Turin, die am 26. Mai stattfand, starteten 17 Ballone, davon 12 italienische, 1 österreichischer und 4 deutsche. Den 1. Preis erhielt der italienische Ballon »Torino«, den 2. Preis der deutsche Ballon »Hessen«, den 3. Preis der italienische Ballon »Rom«, den 4. Preis der österreichische Ballon »Pollack«, den 5. Preis der Kölner Ballon »Overstolz«, Führer Friedrich Grüneberg, der nach $1\frac{1}{2}$ Stunden sehr glatt bei Caselle nördlich von Turin landete (Mitfahrer waren Signorina Agostoni, Dr. Kahn, Walter Martiny).

Die Zentralalpen wurden am 30. Mai von dem Innsbrucker Oberleutnant v. Sarley und zwei Mitfahrern mit dem neuen Ballon »Tirol« des Vereins für Luftschiffahrt in Tirol überflogen. Der Ballon (1970 cbm Leuchtgas) erreichte eine Höhe von 5400 m und landete nach 5 stündiger Fahrt im Zillertal. Der am gleichen Tage aufgestiegene Ballon »Salzburg« mit den Erzherzogen Josef Ferdinand und Heinrich Ferdinand in der Gondel, landete nach $4\frac{1}{2}$ stündiger Fahrt in Gries am Brenner.

Der Ballon des Deutschen Touring-Klubs, machte am 9. August mit 6 Personen besetzt, eine Fahrt über die bayerischen Berge und erreichte eine Höhe von 4300 m. Die Fahrt ging über den Chiemsee, Traunstein, den Watzmann und das Steinerne Meer bis in die hohen Tauern. Die Landung erfolgte nach 7 stündiger Fahrt in den niederen Tauern bei St. Johann.

Das Matterhorn wurde am 13. August von den Ballonführern Kapitän Spelterini, Eduard Etthofer und Baron Louis Rothschild in einer Höhe von 5200 m überflogen. Die Landung erfolgte glatt zu Monte-Basso in Oberitalien.

Am 29. Mai fand die Taufe und der erste Aufstieg des Ballons »Tirol« statt. Führer war Hauptmann Hinterstoißer. Nach 5 stündiger Fahrt erfolgte die Landung östlich vom Zillertal. Der Ballon erreichte Höhen bis zu 4500 m.

Die Ausscheidungsfahrt für das Gordon Bennett-Wettfliegen 1910, die von der Sektion Essen des Niederrheinischen Vereins für Luftschiffahrt veranstaltet wurde, fand am 5. Juni statt. Nachstehend die Liste der gestarteten Ballone:

1. »Crefeld«, Führer: Leutnant Vogt, Saarburg. Mitfahrer: Oberleutnant Roser, Saarburg.
2. »Hamburg«, nicht erschienen.
3. »Elmendorf«, Führer: Hauptmann v. Abercron, Düsseldorf. Mitfahrer: Hauptmann Rautenberg, Greifenberg.
4. »Pegnitz«, Führer: Ingenieur H. Gericke, Potsdam. Mitfahrer: Regierungsbaumeister Prager, Essen.
5. »Franken II«, Führer: Ingenieur H. Berliner, Berlin. Mitfahrer: Herr Lehr.

6. »Schröder«, Führer: A. W. Andernach, Beuel. **Mitfahrer**: Staatsanwalt Dransfeld, Saarbrücken.
7. »Barmen«, Führer: Oskar Erbslöh, Elberfeld. **Mitfahrer**: Dr. Fuchs
8. »Plauen«, Führer: Dr. Weißwange, Dresden. **Mitfahrer**: Hauptmann Funcke.
9. »Nordhausen«, Führer: Hauptmann v. Oidtmann, Halle a. S. Mitfahrer: M. G. Hauptmann.
10. »Saar«, Führer: Assessor Seefried, Frankfurt a. M. Mitfahrer: W. Reichardt.
11. »Zwickau«, Führer: Fabrikbesitzer Otto Korn, Dresden. Mitfahrer: Alfred Nestler.
12. »Atlas«, Führer: Oberleutnant Holthoff v. Faßmann, Berlin. Mitfahrer: Hauptmann v. Kalm.
13. »Otto Lilienthal«, Führer: Dr. Bröckelmann, Berlin. Mitfahrer: la Quiante.
14. »Bielefeld«, Führer: Oberleutnant Stach v. Goltzheim, Berlin. Mitfahrer: Leutnant Schoeller.

Am 18. Juni fanden Ballonfahrten zur Kometenbeobachtung statt, zu denen die Luftschiffer-Vereine 49 Ballone zur Verfügung gestellt hatten.

Am 18. und 19. Juni fand das nationale Wettfliegen in Leipzig statt. Es starteten zunächst 5 Ballone zu einer Weitfahrt, während am 19. Juni 6 Ballone zu einer Fuchsjagd und nochmals 5 Ballone zu einer Weitfahrt aufstiegen.

Am 24. März wurde das Adriatische Meer von dem Triestiner Otto Pollack in seinem Ballon »Vindebona« überflogen. Die Landung erfolgte in der Nähe von Basonella nach einer zurückgelegten Strecke von 50 km.

Der Ballon »Berlin«, der unter Führung des Leutnants v. Holthoff im März in St. Moritz aufgestiegen war, ist nach 22 stündiger Fahrt über die Bernina-Kette und die Bergamosker Alpen südlich von Mailand sehr glatt gelandet. Der Aerostat hat auf seiner Fahrt über das Gebirge Höhen von mehr als 6000 m erreicht.

Der Ballon »Tschudi« machte am 16. April 1910 mit drei Insassen, den beiden Architekten Bethke und Niedenhoff und Herrn P. Greven, eine Fahrt von Berlin nach Helmstedt. Durch die Witterungseinflüsse wurde der Ballon in die verschiedensten Himmelsrichtungen getrieben. Ein heraufziehendes Gewitter zwang zur Landung, die auf einem hügeligen Gelände vorgenommen werden mußte. Der Ballonring und die Auslaufleinen verfingen sich in dem Wipfel einer 26 m hohen Eiche, doch gelang es den Mitfahrern, sich selbst und den Ballon aus der gefährlichen Lage zu befreien. Die Fahrtdauer betrug 13½ Stunden.

Der Ballon »Heyden I« (680 cbm) stieg unter Führung des Ing. Berlin am 15. Februar in Meißig auf und landete nach glücklichem Überfliegen der Ostsee und des Kattegatt in Norwegen in der Nähe von Naas. Die Gesamtstrecke betrug 960 km und wurde in 19 Stunden 40 Min. zurückgelegt. Dabei war eine Wasserfläche von 540 km zu überfliegen; es ist dies wohl die größte Strecke, die bisher von einem so kleinen Ballon zurückgelegt wurde.

Am 13. Februar veranstaltete der Niederrheinische Verein für Luftschiffahrt acht Ballonfahrten.

Der »Grand Prix« des Aero-Club de France, die bekannte jährliche Weitfahrt für Freiballone, kam in Paris am 26. Juni 1910 zur Austragung. Folgende 16 Konkurrenten hatten gemeldet:

Nr.	Name des Ballons	Name des Führers	Besitzer
1	Charles Robert	Bouchez	Société Aéronautique »Aérostiers Militaires«
2	Picardie	Bienaimé	Société Aéronautique de Picardie
3	Aero-Club Nr. 3	Georges Bricard	Aéro-Club de France
4	Le Havre	Charles Levindrez	Aéro-Club Havrais
5	Astra	Henry Kapferer	Aéro-Club de France
6	»X«	Jules Dubois	» » » »
7	Don Quichotte	Jacques Delebecque	» » » »
8	L'Escapade	Georges Blanchette	» » » »
9	Lorraine	Mlle. Marvingt	Aéro-Club de l'Est.
10	Quo Vadis	André Schelcher	Aéro-Club de France
11	L'Académie Aéronautique	Georges Blondel	Académie Aéronautique de France
12	Aéro-Club des Ardennes Nr. 10	Maurie Vernanchet	Aéro-Club des Ardennes
13	L'Essor	Omer-Decugis	Aéro-Club de France
14	La Miotte	Louis Duthu	» » » »
15	Almanzor	Georges Suzor	» » » »
16	Vix	Leutnant Bellenger	» » » »

Von diesen Ballonen stiegen 15 auf, die zum Teil nach Deutschland kamen. Der Ballon »Vix« (Führer Bellenger) überquerte die Alpen und landete glatt nach 17 stündiger Fahrt am 27. Juni bei Piller im Pitztal. Er hatte bei Brieg eine Höhe von 5000 m erreicht.

George Blanchette legte mit dem »Escapade« eine gleichweite Strecke zurück wie Leutnant Bellenger mit dem »Vix« und bedarf es wegen der Preisverteilung noch der genauen Festlegung des Weges beider Ballone. Nach Abschluß des Buches ist das Resultat noch nicht bekannt.

7. Unfälle mit Flugapparaten, Freiballonen und Luftschiffen.

1. Im Jahre 1909.

Blériot stürzte am 12. Dezember bei einem Schaufluge in der Nähe von Konstantinopel ab und wurde schwer verletzt.

Brinckmann und Franke, zwei Luftschiffer, verunglückten auf ihrer Fernfahrt von Berlin über die Alpen nach Fiume am 22. November. Ihr Ballon »Kolmar« wurde infolge heftiger Stürme gegen Felswände geschleudert und vernichtet, die Insassen getötet.

Calderara verunglückte am 6. Mai während eines Fluges auf seinem Wright-Zweidecker bei Centocelle (Rom) und erlitt schwere Verletzungen.

F e r b e r erlitt am 22. September einen tödlichen Unfall in Boulogne-sur-Mer. Sein Apparat überschlug sich infolge Aufstoßens des Höhensteuers beim Landen und begrub ihn unter dem Antoinettemotor. Es war Ferber noch gelungen, sich selbst unter den Trümmern seines Apparates hervorzuarbeiten, doch erlag er nach einer Stunde seinen Verletzungen. Ferber war ein Schüler Lilienthals, an dem er mit aufrichtiger Verehrung hing und einer der Pioniere der Flugtechnik. Er stand im 47. Lebensjahre.

L e f è b v r e , der am 7. September auf seinem Wright-Zweidecker in Juvisy einen Flug unternahm, stürzte aus einer beträchtlichen Höhe ab und fand den Tod.

Der Freiballon »Luna« des Sächsischen Vereins für Luftschiffahrt, geführt von Leutnant W. Richter, machte am 19. Dezember einen Aufstieg. Von dem Ballon nebst Führer fehlt jede Spur, wahrscheinlich wurde der Ballon aufs Meer getrieben und der Führer ist ertrunken.

Ein mißglückter Freiballonaufstieg, der ein Menschenleben forderte, erfolgte am 18. Juni in Petersburg. Der Ballon »General Wanowski« stürzte bald nach dem Start ab und sein Führer, Graf R o s t o o f und die Frau des ums Leben gekommenen P a l y k i n wurden schwer verletzt.

Im Freiballon verunglückte U s u e l l i , der am 12. Juni auf das Adriatische Meer getrieben wurde. Er selbst wurde gerettet, doch wurden seine beiden Begleiter M i n o l e t t i und M a r i n a Opfer des Meeres.

Von den Unfällen, bei welchen keine Personen zu Schaden kamen, dagegen aber wertvolle Luftschiffe vernichtet oder beschädigt wurden, sind folgende erwähnenswert:

Auf der Rückfahrt von Bitterfeld nach Friedrichshafen am 1. Juni stieß das Luftschiff »Z II« bei einer Zwischenlandung in Göppingen gegen einen Birnbaum. Das Luftschiff wurde stark beschädigt, doch konnte es an Ort und Stelle repariert werden und seine Fahrt mit halber Kraft vollenden, da der Motor aus der vorderen Gondel zwecks Erleichterung entfernt werden mußte.

Das Luftschiff »Z III« hatte am 30. August einen Unfall auf der Rückfahrt von Berlin bis Friedrichshafen, indem ein Propeller abbrach, der die Gashülle durchschlug, so daß das Luftschiff viel Gas verlor und landen mußte. Auch in diesem Falle konnte die Reparatur an Ort und Stelle vorgenommen und die Rückfahrt nach Friedrichshafen beendet werden.

»P III« verunglückte am 12. August bei einer Passagierfahrt, die vom Flugplatz auf der »Ila« ausging. Die Notlandung, die in einer Straße Frankfurts vorgenommen werden mußte, verlief ohne Unfall für die Insassen, nur die Ballonhülle wurde beschädigt.

Das Luftschiff »Erbslöh« wurde am 13. Dezember infolge heftigen Sturmes in der Nähe von München-Gladbach stark beschädigt. Die Ballonhülle wurde entführt, aber wiedergefunden und repariert.

Das Luftschiff »R u t h e n b e r g«, das in Hamburg stationiert war, machte am 10. März seine erste Auffahrt von Hamburg aus. Unweit von Hamburg mußte eine Notlandung vorgenommen werden, da der Motor der Windstärke von 6 m nicht gewachsen war. Bei der Landung wurde die Ballonhülle zerrissen und die Gondel und das Gestänge verbogen. Die Mitfahrer, Ingenieur Kromer und Aeronaut Brunner, wurden gerettet.

2. Im Jahre 1910.

Am 3. April 1910 war die Unglücksfahrt des Ballons »Pommern«. Bei stark böigem Winde stiegen seine Insassen Heyn, Dr. Delbrück, Semmelhack und Stadtbaurat Benduhn auf und hatten schon kurz nach dem Aufstieg eine Kollision mit Telegraphendrähten, die die Ventilleine und Haltetaue stark beschädigten. Ein zweiter Zusammenstoß erfolgte mit einem Fabrikgebäude. Dieser war so heftig, daß Schornsteine und Windfänger des Gebäudes abbrachen und die Insassen des Ballons schwer verletzt und bewußtlos wurden. Sie kamen erst wieder zur Besinnung, als der Ballon eine Höhe von 1900 m erreicht hatte, in die er mit großer Geschwindigkeit getrieben wurde, nachdem aus dem Korbe 6 Säcke Ballast herausgefallen waren. Keiner der Mitfahrer war jedoch fähig, den Ballon zu führen, und so waren sie dem Winde überlassen. Der Ballon trieb über



Fig. 625. Unfall des Luftschiffes »Z II« bei Weilburg am 10. Mai 1910.

die Ostsee in der Richtung von Swinemünde nach Rügen. Als das Land in naher Sicht war, wurde die halbe Reißbahn aufgerissen und der Ballon stürzte 800 m vom Lande entfernt ins Meer. Drei der Mitfahrer fanden den Tod in den Wellen; nur Herr Semmelhack, der sich an die Ballonhülle geklammert hatte, konnte gerettet werden. Die Ertrunkenen wurden von Fischern geborgen.

Am gleichen Tage machte der Ballon »Schlesien« seine Unglücksfahrt, der morgens mit 4 Personen und 13 Sack Ballast in Breslau bei heftigem Winde aufstieg. Die Landung, die um 2½ Uhr vorgenommen werden mußte, war äußerst schwierig. Der Ballonkorb kam mit heftigem Aufprall auf den Erdboden, überschlug sich mehrmals und schleuderte drei seiner Insassen sowie Ballongeräte heraus, so daß nur noch der Führer des Ballons, Prof. Dr. Abegg, im Korbe verblieb. Im Zeitraum von 6 Minuten stieg der Ballon, mit nur noch 4 Sack Ballast beschwert, auf etwa 1500 m und kam wieder zur Erde herab. Er legte dabei eine horizon-



tale Strecke von etwa 4 km zurück, woraus sich die Fahrgeschwindigkeit auf nur 40 km berechnet. In größerer Höhe war der Ballon bereits völlig entleert und stürzte mit ungeheurer Geschwindigkeit zur Erde. Dr. Abegg hatte einen schweren Schädelbruch erlitten.

Am 16. April wurde der Ballon »Delitzsch« des Vereins für Luftschifffahrt von Bitterfeld und Umgegend auf seiner zweiten Probefahrt durch einen Blitzschlag zerstört. Er wurde im Dorfe Reichensachsen, Bez. Kassel, mit den Leichen der vier Insassen aufgefunden. Der Führer war Herr Karl Luft aus Bitterfeld, die drei Mitfahrer die Herren Albert Leuchsenring aus München (Motorballon-Führeraspirant), Karl Graupner aus Leipzig (Führeraspirant) und Karl Hecker, Amtstierarzt.

Das Militärluftschiff »Z II« verunglückte am 10. Mai auf seiner Fahrt von Homburg v. d. H., wo es mit »M I« und »P II« erfolgreich an den Luftschiffmanövern teilgenommen hatte, nach Köln. Schon kurz nach



Fig. 627. Die zertrümmerte Gondel des Luftschiffes »Erbslöh«.

dem Aufstieg hatte das Luftschiff mit heftigen Winden zu kämpfen. Da die Gewalt des Sturmes sich immer mehr steigerte, mußte die Landung bei Limburg vorgenommen werden. Der Orkan riß das Luftschiff aus seiner Verankerung, entriß es auch den Händen der 250 haltenden Soldaten und wirbelte es führerlos in die Luft. In rasender Geschwindigkeit trieb es das Lahntal aufwärts und verfing sich in hohen Tannen und Felsen in der Nähe des Dorfes Guntersau bei Weilburg, wo es vollständig zertrümmert wurde.

»L Z VII«, das Passagierluftschiff »Deutschland«, verunglückte am 28. Juni bei seiner Fahrt von Düsseldorf nach dem Teutoburger Wald. 20 Fahrgäste, zwei Herren der Direktion der Delag-Gesellschaft sowie 10 Mann Besatzung nahmen an der Fahrt, die als Rundfahrt in der Richtung nach Elberfeld gedacht war, teil. Die Führung des Luftschiffes hatte Oberingenieur Dürr übernommen.

Bald nach dem Aufstieg machte sich ein Gegenwind auf, der der sicheren Fahrt der »Deutschland« aber nichts anhaben konnte, und die

Städte Düsseldorf, Remscheid, Richtershausen und Barmen wurden in etwa 150 m Höhe glatt überflogen. Hinter Barmen mußte ein Motor, der seine Tätigkeit ausgesetzt hatte, da die Zündung versagte, revidiert werden, was während der Fahrt vorgenommen werden konnte. Auf der Weiterfahrt nach Gelsenkirchen hatte das Luftschiff gegen Sturm und Regen anzukämpfen, so daß eine Zwischenlandung bei Münster geplant wurde. Das Unwetter wurde jedoch immer heftiger und ein Vorwärtskommen war nicht mehr möglich. Nach einem zweistündigen Kampf wurde der Entschluß gefaßt, eine Landung bei Osnabrück vorzunehmen, als ein Wirbelwind plötzlich das Luftschiff erfaßte und in eine Höhe von 1100 m emportrieb. Schnee, Sturm und Hagel peitschten gegen das Fahrzeug und die Mannschaft, und fast so schnell wie das Luftschiff in die Höhe getrieben wurde, kam es durch die große Belastung durch Regen und



Fig. 628. Bergung des bei einer Probefahrt in die Seine zwischen Sartrouville und Fremont getriebenen Luftschiffes der Astra-Gesellschaft, das später von der spanischen Regierung erworben wurde.

Schnee wieder ins Fallen. In einer Höhe von 400 m konnte durch die Höhensteuer das weitere Fallen etwas verhindert werden, so daß über dem Teutoburger Walde auf Osnabrück zugesteuert werden konnte. Ein Windstoß und dazu das Aussetzen des vorderen Motors brachten das Luftschiff tiefer und tiefer, bis es mit der Hintergondel in die Bäume des Teutoburger Waldes kam und dort hängen blieb. Das Schiff wurde im letzten Drittel zertrümmert und die Gondel schwer beschädigt. Von allen Mitfahrenden wurde nur ein Monteur verletzt, der, um das Schiff vor der Strandung zu erleichtern, aus der Gondel in das Gezweig einer Fichte sprang, von dort aber herabfiel und einen Beckenknochenbruch erlitt. Das Luftschiff wurde von Soldaten und Fabrikarbeitern in zirka einem Tage demontiert und per Bahn nach Friedrichshafen gebracht. Die nicht beschädigten Teile, wie Motoren, Gondeln, Instrumente usw. werden für den Ersatz der »Deutschland«, ein neues Luftschiff, das bereits im Bau ist, Verwendung finden.

Der Motorballon »E r b s l ö h« der Rheinisch-Westfälischen Motorluftschiffahrt-Gesellschaft ist am 13. Juli in der Nähe von Pattscheidt mit seinen Insassen verunglückt. Die Gründe der Katastrophe sind bisher nicht bekannt, wahrscheinlich Platzen der Ballonhülle infolge zu großen Überdruckes. Die Insassen der Gondel, Oskar Erbslöh, Fabrikbesitzer Poelle, Ingenieur Kranz, Ingenieur Hött und Monteur Spitz wurden getötet.

Bei einer Versuchsfahrt stürzte das von der »Astra«-Gesellschaft für die spanische Armee gebaute Luftschiff »Espana« am 12. April in die Seine und wurde stark beschädigt. Der Unfall passierte infolge Motordefekts. Die Insassen der Gondel konnten sich retten.

»L. Z. VI«, das Passagierluftschiff, das zum Ersatz des im Teutoburger Wald am 28. Juni verunglückten »L Z VII« bestimmt war, ist am 14. September in seiner Halle bei Oos in der Nähe von Baden-Baden verbrannt. Das Luftschiff, das vor seiner Zerstörung mehrere wohlgelungene Fahrten absolviert hatte, war zu einer Passagierfahrt nach Heilbronn aufgestiegen, es mußte jedoch wegen Motordefektes wieder vor der Halle in Oos landen. Die Brandkatastrophe ist durch eine Fehlzündung beim Ankurbeln des Motors in der hinteren Gondel verursacht worden.

3. Weitere Unfälle mit Flugapparaten.

Von den Unfällen mit Flugapparaten, die namentlich beim Ausprobieren neuer Apparate 1909 und 1910 sehr häufig vorgekommen sind, können nur die aufgeführt werden, wobei die Führer der Flugmaschinen tödlich verletzt wurden.

E u g è n e L e f è b v r e war angestellter Fluglehrer der französischen Gesellschaft »Ariel« und führte ein Wright-Flugzeug, auf dem er zahlreiche Flüge ausgeführt und viele Preise gewonnen hatte. Am 7. September 1909 verunglückte er in dem Aerodrom von Juvisy tödlich, als er ein neues Wright-Flugzeug einfahren wollte.

Der französische Major a. D. F e r b e r , der sich lange Jahre mit der Aviatik beschäftigt hatte, verunglückte am 22. September 1909 auf einem Flugfelde bei Boulogne-sur-Mer mit seinem Doppeldecker eigener Konstruktion infolge Aufschlagens eines Flügels auf den Erdboden in einer Kurve. Dadurch fuhr sein Flugzeug mit großer Gewalt gegen eine Grabenböschung, wodurch sich der Apparat überschlug. Der 50 pferdige Antoinette-Motor kam auf Ferber zu liegen und fügte ihm so schwere innere Verletzungen zu, daß er nach 45 Minuten starb.

Der Spanier A n t o n i o F e r n a n d e z beschäftigte sich seit dem Jahre 1909 mit der Flugtechnik. Er hatte einen Zweidecker eigener Konstruktion erbaut, ähnlich dem System Curtiß. Bei einem Schaufluge am 6. Dezember 1909 bei Antibes in der Nähe von Nizza gelang ihm zum ersten Male ein schöner Flug in 30 m Höhe; bei einem zweiten kurzen Fluge stürzte er ab und wurde beim Aufprall getötet.

D e l a g r a n g e war ein bekannter, wiederholt preisgekrönter Bildhauer und einer der ersten französischen Flugmaschinen-Piloten, der schon im März 1908 einen Flug mit einem Passagier und im September 1909 einen Flug von einer halben Stunde Dauer ausführte. Am 4. Januar 1910 stürzte er auf dem Flugplatz in Pau aus 30 m Höhe ab, weil einige Spanndrähte der Tragflächen seines Blériot-Eindeckers rissen. Delagrange

kam unter die Trümmer des Flugapparates zu liegen und wurde von ihm erdrückt; er war sofort tot.

Der frühere deutsche Radrennfahrer Thaddäus Robl machte zunächst Flugversuche auf einem Wright-Zweidecker, dann auf einem Eindecker von Schultze-Herfort und schließlich auf Farman-Zweidecker. Noch bevor er im Besitze des Führerzeugnisses war, nahm er an der Stettiner Flugwoche im Juni 1910 teil. Am 18. Juni ließ er sich trotz ungünstiger Windes zu einem Fluge verleiten. Er machte aus größerer Höhe einen steilen Abflug, offenbar um dicht über dem Boden seinen Apparat abzufangen, was ihm aber mißlang. Der Apparat schlug heftig auf, wurde zertrümmert und Robl sofort getötet.

Le Blon, früher ein bekannter Automobilrennfahrer, ging im Jahre 1909 zur Flugtechnik über und flog auf einem Blériot-Eindecker. Am 28. März 1910 fiel er bei San Sebastian in Gegenwart des Königs von England ins Meer, wurde jedoch lebend aus dem Wasser gezogen. Am 2. April 1910 stürzte er in der Nähe von Schloß Miramar abermals infolge eines Bruches der Spanndrähte ins Meer; dabei überschlug sich sein Eindecker. Er soll noch im Wasser kurze Zeit gelebt haben, aber in Ermangelung bereitgehaltener Dampfer -- die er selbst ausdrücklich vorher abgelehnt hatte — konnte er nicht sofort aus dem Wasser gezogen werden und ertrank.

Hauvette Michelin flog während der Flugwoche von Lyon auf einem Antoinette-Eindecker und wollte am 13. Mai 1910 nach Schluß der Wettbewerbe einen Flugversuch mit einem neuen Flugapparat ausführen. Nach glattem Aufstieg flog er, anscheinend infolge einer Gleichgewichtsstörung durch Luftwirbel, gegen einen Wendepfosten; dieser brach dadurch zusammen und stürzte auf den Flugapparat, wobei der Führer getötet wurde.

Der Elsässer Charles Wachter flog ebenfalls für die Firma Antoinette, als er in der Flugwoche der Champagne zu Reims am 3. Juli 1910 aus einer Höhe von etwa 100 m abstürzte. Die Flügel seines Eindeckers richteten sich, wahrscheinlich infolge Reißens der Spanndrähte, plötzlich nach oben, was natürlich zu senkrechtem Absturze führte. Unter den Trümmern des Flugzeuges wurde Wachter erschlagen.

Der Belgier Daniel Kinet, ein eifriger Luftschiffer, erreichte auch als Flugmaschinenführer vorzügliche Leistungen. Mit seinem Farman-Flugzeug hielt er seinerzeit den Rekord im Passagierfluge (2 Stunden 20 Minuten). Am 10. Juli 1910 versagte bei einem Fluge auf dem Flugplatz Gent in ziemlicher Höhe sein Motor, angeblich weil ein gerissener Draht ins Getriebe geraten war. Der Flugapparat stürzte ab und Kinet wurde so schwer verletzt, daß er nach einigen Tagen starb.

Dr. Charles S. Rolls, der beste englische Pilot, hatte mit seinem Wright-Flugzeug als Erster den Kanal zwischen Frankreich und England am 2. Juni 1910 hin und zurück überflogen. Während der Flugwoche zu Bournemouth stürzte er aus unaufgeklärter Ursache am 12. Juli 1910 mit seinem Zweidecker so unglücklich, daß er sofort getötet wurde.

Der Belgier Nicolas Kinet, ein Vetter von Daniel Kinet, beteiligte sich an der Flugwoche von Stockel bei Brüssel und hatte bereits bedeutende Preise gewonnen. Am 3. August 1910 flog er in etwa 200 m Höhe vom Flugplatz über Land, als ihn ein heftiger Windstoß, der einem Gewitter vorherging, zum Absturz brachte und Kinet tödlich verunglückte.

Der Amerikaner Dr. Charles Walden verlor an demselben Tage wie Nicolas Kinet sein Leben durch Absturz bei Flugversuchen mit seinem Eindecker eigener Konstruktion.

8. Todesfälle von Männern der Luftschiffahrt 1910.

Professor Erdmann, Direktor des Anorganischen Instituts an der Technischen Hochschule in Charlottenburg, der sich in den letzten Jahren Verdienste um die Luftschiffahrt erworben hatte, verunglückte am 5. Mai 1910 auf dem Müritzsee bei einer Bootfahrt und wurde tot aufgefunden.

Viktor Kremser, Professor der Meteorologie, speziell der Klimatologie, starb am 27. Juli 1910 im 51. Lebensjahre in Berlin. Die Wissenschaft verlor durch den Dahingegangenen den Begründer der wissenschaftlichen Luftschiffahrt in Deutschland.

Hermann Ritter von Loeßl, ein wissenschaftlicher Pionier der Flugtechnik, starb am 22. März 1910.

Oberstleutnant Moedebeck, Herausgeber der »I. A. M.«, starb am 1. März 1910 an den Folgen einer Lungenentzündung in Berlin. Der frühe Tod des Dahingeschiedenen, der im 53. Lebensjahre, also noch im besten Mannesalter stand, wird von seinen vielen Anhängern und Freunden aufrichtig betrauert. Die deutsche Luftschiffahrt hat an Oberstleutnant Moedebeck einen ihrer rührigsten und tüchtigsten Männer verloren, denn der Verstorbene widmete ihr seine ganze Lebensarbeit. Seine bekannten Schriften, das »Handbuch der Luftschiffahrt« sowie das »Taschenbuch für Flugtechnik und Luftschiffahrt«, und vor allem die von ihm begründete Zeitschrift der deutschen Luftschiffervereine, die »Illustrierten Aeronautischen Mitteilungen«, werden dem Verstorbenen ein bleibendes Andenken wahren.

Professor Octave Chanute starb am 2. August 1910 in Chicago im Alter von 62 Jahren. Chanute hat auf dem Gebiete der dynamischen Luftschiffahrt bedeutende wissenschaftliche Arbeiten geleistet und gab neben Lilienthal den Gebrüdern Wright die Anregung zu ihren Versuchen mit Gleit- und Drachenfliegern.

Hofrat Georg Wellner, Professor für Maschinenbaukunde an der Universität in Brünn, der sich durch seine theoretischen Abhandlungen und Versuche auf dem Gebiete der Flugtechnik einen bedeutenden Namen geschaffen hat, starb am 7. September 1909 infolge einer Herzlähmung in Velden (Kärnten).

9. Ausstellungen im Jahre 1909 und 1910.

Die Luftschiffahrt- und Motorboot-Ausstellung in London, von der Society of Motor Manufactures and Traders und dem Ae. C. U. K. veranstaltet, fand vom 19. bis 27. März 1909 statt. Auf der Ausstellung waren 11 Flugmaschinen, von denen vier in England gebaut waren, und etwa 80 Modelle, sowie Wellmanns Polarluftschiff ausgestellt, das das größte Interesse erregte.

Die Veranstalter waren den Ausstellern sehr entgegengekommen, indem diese keine Platzmiete zu zahlen hatten.

Die Continental Caoutchouc und Guttapercha-Co. Hannover, hatte einen 1458 cbm großen Ballon ausgestellt, dessen Netz, Korb und Zubehör von der Londoner Firma Short Bros angefertigt



Fig. 629. Ansicht der Ausstellungshallen der Internationalen Luftschiffahrts-Ausstellung »Ila« in Frankfurt a. M.

waren. Von dieser Firma war auch ein 300 cbm großer Ballon aus feinster japanischer Seide gefertigt, ausgestellt. Die Firma C. G. Spencer & Sons, London, stellte Ballons in den verschiedensten Formen und Größen, aus Goldschlägerhaut gefertigt, aus.

Von den französischen Apparaten waren die Voisin-, Farman-, Esnault-Pelterie, Pischof & Koechlin- und Breguet-Richet-Konstruktionen vertreten. Von den ausgestellten vier in England gebauten Flugapparaten war nur der Doppeldecker von Howard Wright gebrauchsfertig; bisher wurden noch keine Flüge mit diesem Apparat unternommen.

Einen in Arbeit befindlichen Doppeldecker stellte die Firma Short Bros., London, aus, doch waren von diesem Apparat nur das Gerippe und die Schrauben, alles aus Spruceholz hergestellt, zu sehen.

Einen Eindecker stellte Handley Page aus. Dieser Apparat hat die Form eines Vogels, indem die Tragflächen geschweift sind.

Einen Schwingen-Drachenflieger zeigte die Firma Lamplongh & Son, Ltd., London, Je zwei übereinander befindliche Flächen von 24,40 m Länge und 1,80 m Breite sollen durch Hin-



Fig. 630. Inneres der »Internationalen Luftschiffahrt-Ausstellung in Paris«.

Im Vordergrunde ein Antoinette-Eindecker. In der Mitte eine Montgolfière. An der Decke hängend das Luftschiff »De la Vaulx«.

und Herschwingen in entgegengesetzter Richtung den Flugapparat in die Höhe heben. Die Tragflächen betragen 6,10 m Länge und 1,65 m Breite, die, je zwei auf einer Seite, übereinander angeordnet sind.



Fig. 631. Inneres der »Internationalen Luftschiffahrt-Ausstellung« in Brüssel.

Oben das Luftschiff »La Belgique«.

Die Internationale Ausstellung neuester Erfindungen, auf der auch der Allrussische Aero-Klub ausstellte, fand vom 4. Mai bis 23. Juni 1909 in Petersburg statt.

Die Historische Ausstellung für Luftschiffahrt fand vom 15. Mai bis 15. Jni 1909 in Paris statt.

Eine Sportausstellung, verbunden mit Luftschiffahrt, fand vom 29. Mai bis 4. Juli 1909 in Königsberg statt.

Die Internationale Luftschiffahrts-Ausstellung in Frankfurt a. M. („Ila") fand vom 10. Juli bis 17. Oktober 1909 statt. Bericht am Schluß dieses Kapitels.

Die Luftschiffahrts-Ausstellung in Brescia fand vom 20. August bis 20. September 1909 anläßlich der Elektrizitäts-Ausstellung statt.

Die Luftschiffahrts-Ausstellung in Linz fand vom 4. bis 8. September 1909 im Anschluß an die oberösterreichische Landes- und Industrie-Ausstellung statt.

Die Internationale Luftschiffahrts-Ausstellung in Paris fand vom 18. September bis 8. Oktober 1909 statt.

Die Internationale Luftschiffahrts-Ausstellung in Brüssel fand vom 28. Oktober bis 10. November 1909 statt.

Die Luftschiffahrts-Ausstellung in Mailand wurde am 15. November 1909 eröffnet.

Eine Ausstellung von Flugzeugmodellen fand am 19. Dezember 1909 in Paris statt.

Die Internationale Luftschiffahrts-Ausstellung in Frankfurt a. M., „Ila" genannt,

wurde am 10. Juli eröffnet. Dem Ehrenpräsidium der Ausstellung gehörten Se. Exzellenz Hengstenberg, Se. Exzellenz General v. Eichhorn und der Oberbürgermeister von Frankfurt a. M., Herr Adickes, an. Erster Vorsitzender war Geh. Kommerzienrat Dr. Gans. Die „Ila", die erste große internationale Ausstellung der Erzeugnisse des gesamten Luftschiffsports, hat gewiß ihre zahlreichen Schwächen gehabt. International war sie keineswegs, es fehlte Frankreich vollständig. Ihr Hauptverdienst liegt zweifelsohne darin, daß es ihr gelungen ist, einen lückenlosen Überblick über den augenblicklichen Stand der Luftschiffahrt zu geben sowohl auf dem Gebiete der eigentlichen Ausstellung wie auch namentlich durch die Vorführung von Flugfahrzeugen aller Art.

Die in Frankfurt a. M. für Ausstellungszwecke erbaute große Festhalle von 130 m Länge und 65 m mittlerer Kuppelspannung diente zunächst der „Ila" und der Ausstellung der Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft in Frankfurt über die Flugeinrichtungen tierischer und pflanzlicher Organismen. Zahlreiche Modelle von Flugmaschinen und Motorballons waren ebenfalls vertreten. Sie enthielt im hauptsächlichen die Abteilungen Motoren und Maschinen zu deren Herstellung, Flugapparate, die Gummi- und Ballonstoffabrikation sowie die aerologische Ausstellung, die das Königl. Preußische Aeronautische Observatorium Lindenburg veranstaltet hatte.

Während der Dauer der „Ila" trafen die Luftschiffe „Z II und Z III" in Frankfurt ein und waren mehrere Tage auf dem Flugfeld der „Ila" verankert. Auch die Luftschiffe von Clouth und Ruthenberg unternahmen wohlgelungene Fahrten vom Ballonplatz der „Ila" aus. „Parseval III", das

jetzige Militärluftschiff „P II“, war während zwei Monaten in Frankfurt stationiert und hat ständig Passagierfahrten ausgeführt.



Fig. 632. »Ila«-Medaille. Fig. 633. »Ila«-Medaille.



Fig. 634. Auf dem Flugfeld der »Ila«.

Vorne Baron de Caters auf seinem Voisin-Zweidecker im Fluge. Im Hintergrunde das Luftschiff von Clouth und ein Freiballon.

Auch das Luftschiff von Clouth unternahm viele Passagierfahrten und hielt sich ebenso wie Ruthenbergs Luftschiff längere Zeit in Frankfurt auf, während „Z III“ nur neun Tage in Frankfurt blieb und „Z II“ die „Ila“ nur auf seiner Fahrt nach Köln berührte. Außerdem fanden mehrere

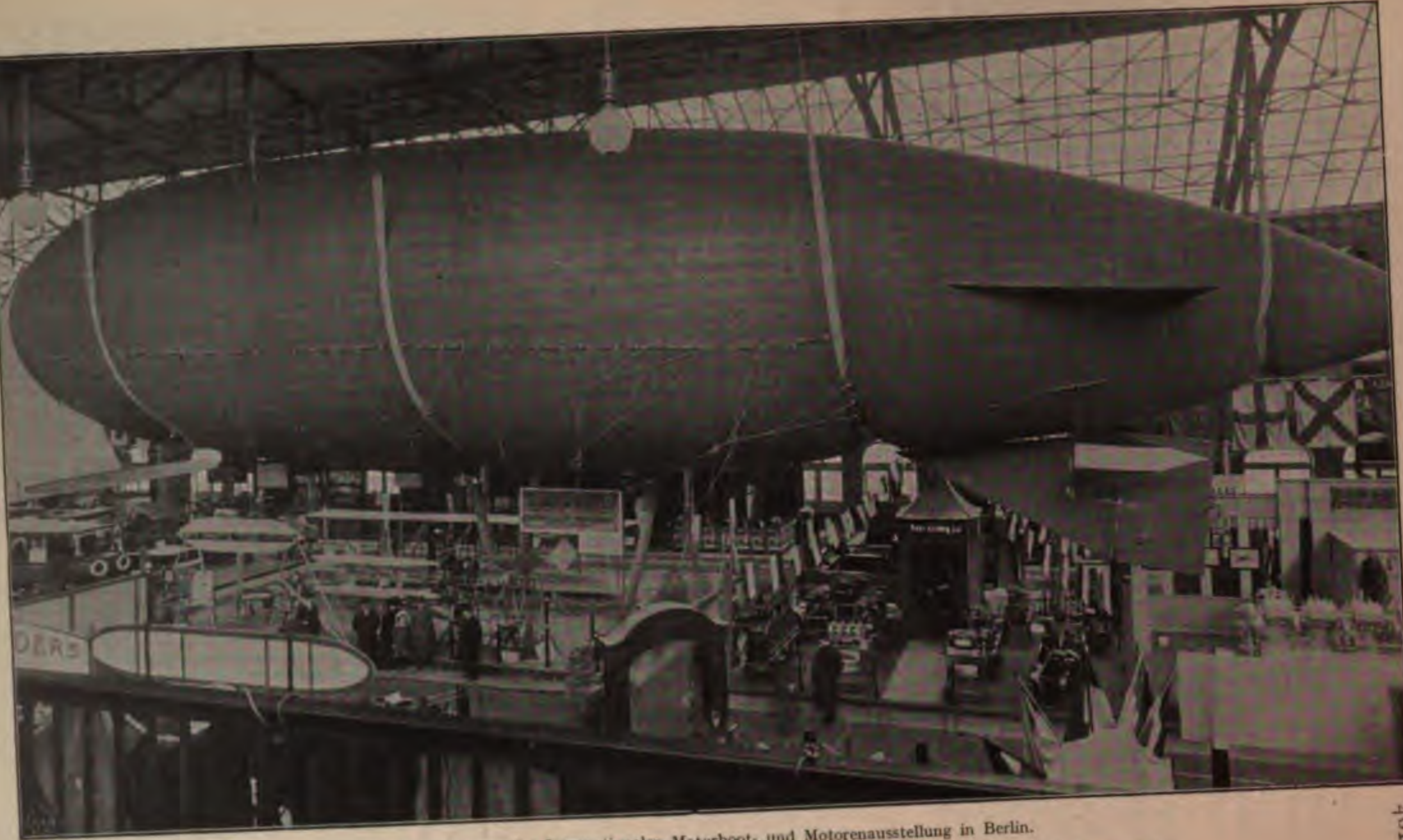


Fig. 635. Inneres der Internationalen Motorboot- und Motorenausstellung in Berlin.

Stand der Luftfahrzeuggesellschaft und der Flugmaschine Wright G. m. b. H., Berlin, mit Sportluftschiff »Parseval V«.

hundert Freiballonaufstiege statt, in der Mehrzahl von deutschen Ballonen; es waren aber auch französische, italienische und österreichische Ballone vertreten.

Eine Flugwoche wurde während der Ausstellung vom 3. bis 11. Oktober abgehalten, zu der nennenswerte Meldungen eingegangen waren, so von Latham, Blériot, Euler, Baron de Caters u. a.

Wissenschaftliche Vorträge wurden gehalten von Aßmann: „Die Ergebnisse einer Windstatistik in Deutschland"; Ahlborn: „Die aerodynamischen Vorgänge an Flugflächen, Luftschiffen und Propellern"; Linke: „Die meteorologischen Grundlagen der Luftschiffahrt"; Meili: „Ballons, Luftschiffe, Flugmaschinen und die Jurisprudenz"; Parseval: „Die Entwicklung des Parseval-Luftschiffes"; Prandtl: „Betrachtungen über das Flugproblem"; Pütter: „Die Entwicklung des Tierfluges"; Scheimplug: „Die technischen und wirtschaftlichen Chancen einer ausgedehnten Kolonialvermessung"; Vorreiter: „Konstruktionen der Flugapparate"; Graf Zeppelin jr.: „Die Entwicklung der Luftschiffahrt".

Die Internationale Motorboot- und Motorenausstellung in Berlin.

Vom 19. März bis 3. April 1910 fand in den Ausstellungshallen am Zoologischen Garten eine Ausstellung für Motorboote und Motoren statt. Diese Ausstellung war von allen Fabrikanten von Motorbooten reich beschickt; auch viele Motoren waren vertreten. Unter den ausgestellten Motoren befanden sich auch mehrere Motoren für Luftschiffe und Flugmaschinen.

Der interessanteste Ausstellungsstand dürfte der von der Luftfahrzeug-Gesellschaft gemeinsam mit der Flugmaschine Wright G. m. b. H. eingerichtete Stand gewesen sein. Hier stellte die Luftfahrzeug-Gesellschaft den neuesten Typ ihrer Parseval-Luftschiffe aus, das Sportluftschiff „Parseval V".

Ein zweiter interessanter Stand war der von der Firma „Rumpler Luftfahrzeugbau G. m. b. H.", auf welchem zwei neue Eindecker ausgestellt waren.

Die Deutsche Flugmaschinenbau-Gesellschaft stellte den Schultze-Herfort-Eindecker aus, der durch die Flüge von Behrend bekannt geworden ist.

Die Luftschiffahrt auf der Weltausstellung in Brüssel vom 15. Mai bis 15. Oktober 1910.

Die Luftschiffahrt nahm auf der Brüsseler Weltausstellung keinen so breiten Raum ein, als man bei dem allgemeinen Interesse, welches namentlich den Motorluftschiffen und Flugapparaten entgegengebracht wird, erwarten durfte. Dazu kommt, daß die Ausstellungsobjekte sehr verstreut waren und daher dem speziellen Interessenten die Besichtigung derselben erschwert war. Durch eine gut zusammengestellte und organisierte Luftschiffahrts-Ausstellung hätte die Leitung der Weltausstellung den gewünschten Clou für die Ausstellung gefunden, welcher der Weltausstellung Brüssel fehlte, da auch auf anderen Gebieten die an sich interessante Ausstellung keine bis dahin erreichte Leistungen bedeutend übertreffende Arbeiten zeigte.

Ausstellungsobjekte auf dem Gebiete der Luftschiffahrt waren in nennenswerter Weise nur in der deutschen, französischen und belgischen Abteilung ausgestellt. Luftschiffe waren nur im Modell ausgestellt, und das deutsche Luftschiff „Clouth", welches bekanntlich die Reise von Köln nach Brüssel durch die Luft zurückgelegt hatte, befand sich nur vorübergehend in der großen Luftschiffhalle bei Etterbeck in der Nähe der Ausstellung.

Beginnen wir mit der deutschen Ausstellung, so seien zunächst die einzelnen Aussteller aufgeführt. Beachtenswert auf der deutschen Ausstellung für Luftschiffahrt waren die Gebiete Ballonstoffe und Motoren.

Die schönste Ausstellung der Luftschiffmotoren war die der Adlerwerke in Frankfurt a. M., welche zwei Luftschiffmotoren und einen Flugmotor mit allem Zubehör ausgestellt hatten.

Weiter hatte die Firma Benz & Co., Mannheim, zwei Luftschiffmotoren ausgestellt.

Die Daimler-Motoren-Gesellschaft, Stuttgart, stellte einen Luftschiff- und einen Fliegermotor aus.

Robert Bosch in Stuttgart stellte seine bekannten Magnet-Zündapparate aus.

Die Continental-Kautschuk- und Guttapercha-Compagnie, Hannover; zeigte ihre Stoffe für Ballons, Luftschiffe und Flugapparate, ferner Modelle und Abbildungen verschiedener Luftfahrzeuge, für welche Continental-Ballon- und Aeroplanstoffe verwendet sind.

Die gleichen Fabrikate stellte die Firma Metzeler & Co. in München aus, daneben noch einen kleinen Luftballon aus Aluminiumgummistoff.

Hierbei ist die Außenseite des Ballonstoffes mit einem glänzenden Aluminiummetallüberzug versehen, indem Aluminiumpulver mittels Lack auf den Ballonstoff aufgetragen ist.

Ballonstoffe waren noch weiter von den Vereinigten Gummiwarenfabriken Harburg-Wien vorm. Menier und J. N. Reithoffer in Harburg, Wien, Wimpassing und Linden-Hannover ausgestellt.

Sehr interessant war die Ausstellung der Gummiwarenfabrik S. Saul in Aachen. Diese Firma stellte außer Ballon- und Aeroplanstoffen Ballons für sportliche und wissenschaftliche Zwecke aus gummierten Ballonstoffen und aus Gummi aus. Als Spezialität fabriziert die Firma Ballons für Registrierinstrumente, wie die bekannten Tandemballons nach System Hergesell. Für diese Ballons fertigt die Firma einen besonderen Aufhängeapparat mit Kuppelung für die Registrierinstrumente. Eine weitere Spezialität der Firma sind Nebelsignalballons und Leuchtballons für nächtliche Pilotvisierungen und verschiedene Signalapparate für Luftschiffahrt.

An die Ausstellung der Firma Saul, Aachen, lehnte sich die Ausstellung des Meteorologischen Observatoriums in Aachen an. Durch Karten und Schaugläser, auf welchen die Kurven über Temperaturen, Luftdruck etc. verzeichnet sind, erhielt der Beschauer ein Bild über die Arbeiten dieses bekannten wissenschaftlichen Instituts.

Navigationsapparate für Luftschiffahrt stellte die Firma Spindler & Hoyer in Göttingen aus, ferner Georg Buntenschön in Bahrenfeld, J. & A. Bosch stellten meteorologische Instrumente, Seismographen und Phonographen aus, Otto Bohne Nachf., Berlin,

Barometer, Barographen, Thermographen und Statoskope für Ballons und Luftschiffe. Diese Instrumente sollen im Anhang zum Kapitel „Freiballon" besprochen werden.

Die Firma Richard Gradenwitz, Berlin, brachte in mehreren Modellen die von ihr ausgeführten Anlagen zur Füllung von Luftschiffen mit Wasserstoff aus Stahlflaschenbatterien zur Ausstellung, ferner Prüfapparate zur Prüfung der Ballonstoffe auf Gasdurchlässigkeit, Platz- und Reißfestigkeit. An diese Ausstellung schloß sich die der Firma Eduard Weiler in Berlin-Heinersdorf an, welche Kompressoren und Stahlflaschen zur Verdichtung von Wasserstoffgas, Füll- und Prüfvorrichtungen, Ventile für Stahlflaschen und andere Armaturen ausstellte.

Die Maschinenfabrik A. Borsig in Berlin-Tegel stellte ebenfalls Kompressoren für Wasserstoffgas aus und zwar in der Halle für Automobilwesen und Luftschiffahrt einen kleinen Kompressor von 1,6 cbm minutlicher Leistung bei 200 Atm., in der Kraftmaschinenhalle zwei große Kompressoren.

Die Erzeugung von Wasserstoffgas war in einem Modell einer elektrolytischen Wasserstoff-Sauerstoffgewinnungsanlage nach System Schuckert von der Elektrizitäts-A.-G. vorm. Schuckert & Co., Nürnberg, ausgestellt. Außerdem war das Modell einer stationären und einer fahrbaren chemischen Wasserstoffanlage ausgestellt und Zeichnungen verschiedener ausgeführter Anlagen.

Die Rheinische Metallwaren- und Maschinenfabrik in Düsseldorf-Rath und Sömmerda (Ehrhardt) stellten Geschütze und Munition nach System Ehrhardt zur Beschießung von Ballons- und anderen Luftfahrzeugen aus, ein Kriegsautomobil mit Ballongeschütz, ferner Ballongeschütze mit Feldlafette und Ballongeschütze mit Marinelafette. Außerdem stellte diese Firma nahtlos gezogene Hohlkörper aller Art nach dem Ehrhardtschen Preßverfahren aus. Für die Luftschiffahrt interessierten Stahlflaschen für komprimierten Wasserstoff und Stahlrohre.

Schließlich sei von deutschen Ausstellern noch die Ausstellung von Gustav Eyb, Kunstverlag in Stuttgart, erwähnt. Dieser Verlag gab eine größere Anzahl von Kunstblättern mit Darstellungen auf dem Gebiete der Luftschiffahrt heraus.

In der belgischen Abteilung war der bedeutendste Aussteller das „Syndikat Aéra", Brüssel. Auf dem großen Stand desselben waren als bemerkenswertestes Ausstellungsobjekt zwei Propeller im Betriebe ausgestellt.

Neben diesem Stand war ein großes Modell des Luftschiffes „La Belgique" von Goldschmidt ausgestellt. Dieses Luftschiff ist jedoch ebenso wie das gleichfalls im Modell ausgestellte Luftschiff des Syndikats „Aéra" französischen Ursprungs, da das Luftschiff „Belgique" in den Werkstätten von Godard, Paris, gebaut wurde, das Luftschiff „Aéra" in den Werkstätten der Astra-Gesellschaft in Paris. Die Motoren der Luftschiffe sind jedoch belgisches Fabrikat, und zwar der bekannten belgischen Automobilfabrik „Germain", die Motoren von 100 und 50 PS ausstellte, ferner Zeichnungen dieser Motoren und Protokolle über Bremsproben mit denselben. Der Benzinverbrauch, die Dauerleistung etc. waren in graphischen Darstellungen zum Ausdruck gebracht.

In der französischen Abteilung sind die ausgestellten Flugapparate das interessanteste Ausstellungsobjekt. Diese Ausstellung ist die einzige, welche

komplette Flugapparate zeigte; im übrigen waren nur Modelle von Flugapparaten ausgestellt, die nichts Bemerkenswertes boten.

Folgende Fabriken hatten ihre Apparate ausgestellt: Blériot, Paris-Neuilly, zwei Eindecker seines Systems, Hanriot, Paris, einen Eindecker und Robert Esnault Pelterie, Paris-Billancourt, einen Eindecker.

Die übrigen französischen Flugmaschinentypen waren nur im Modell ausgestellt. Bemerkenswert waren noch einige ausgestellte französische Flugmotoren. So hatte die bekannte Automobilfabrik A. Darracq & Co. in Paris-Suresnes ihren Flugmotor mit zwei liegenden Zylindern zur Ausstellung gebracht.

Ferner waren die bekannten rotierenden Motoren der Motorenfabrik „Gnome" in Petit-Genevilliers, der Motor von Esnault Pelterie, Typ mit fünf Zylindern, der Dreizylindermotor von „Anzani" und der Achtzylinder „Antoinette" ausgestellt.

Neben dem Stand der Firma „Gnome", die den erfolgreichsten Flugmotor konstruiert, befand sich der Stand der Firma L. Chauvière, Paris und Frankfurt a. M., welche die bekannten Luftschrauben „Integrale" ausstellte.

XIII. Vereinswesen.

Die Luftschiffer-Vereine und Verbände (Aero-Clubs) der „Fédération Aéronautique Internationale".

Deutscher Luftschiffer-Verband, Berlin, Voßstr. 21.
Österreichischer Aero-Club, Wien, Annahof 1.
Aero Club de France, Paris I, 35 rue Français.
Royal Aero Club of the United Kingdom, London, N.W., 166 Piccadilly.
Aero Club de Belgique, Brüssel, 5 Place Royale.
Niederländische Vereinigung für Luftschiffahrt, La Haye, 101 Riouwstraat.
Società Aeronautica Italiana, Rom, 70 via Della Muratte.
Danske Aeronautiske Selskab, Kopenhagen, 51 Bredgrade.
Norks Luftseiladsforening, Christiania, Holtegaten 10.
Kgl. Svenska Aeronautiska Sallskapet, Stockholm, Fulttslo-Grafkaven.
Aero Club Suisse, Bern, 3 Hirschgraben.
Real Aero Club de Espana, Madrid, 70 rue Alcala.
Aero Club of America, New York City, 29 West, 39. Street.
Aero Club von Ägypten, Kairo, Ägypten.
Kaiserl. Russischer Aero-Club, St. Petersburg, 6 Mohavia.

Die Vereine des Deutschen Luftschiffer-Verbandes.

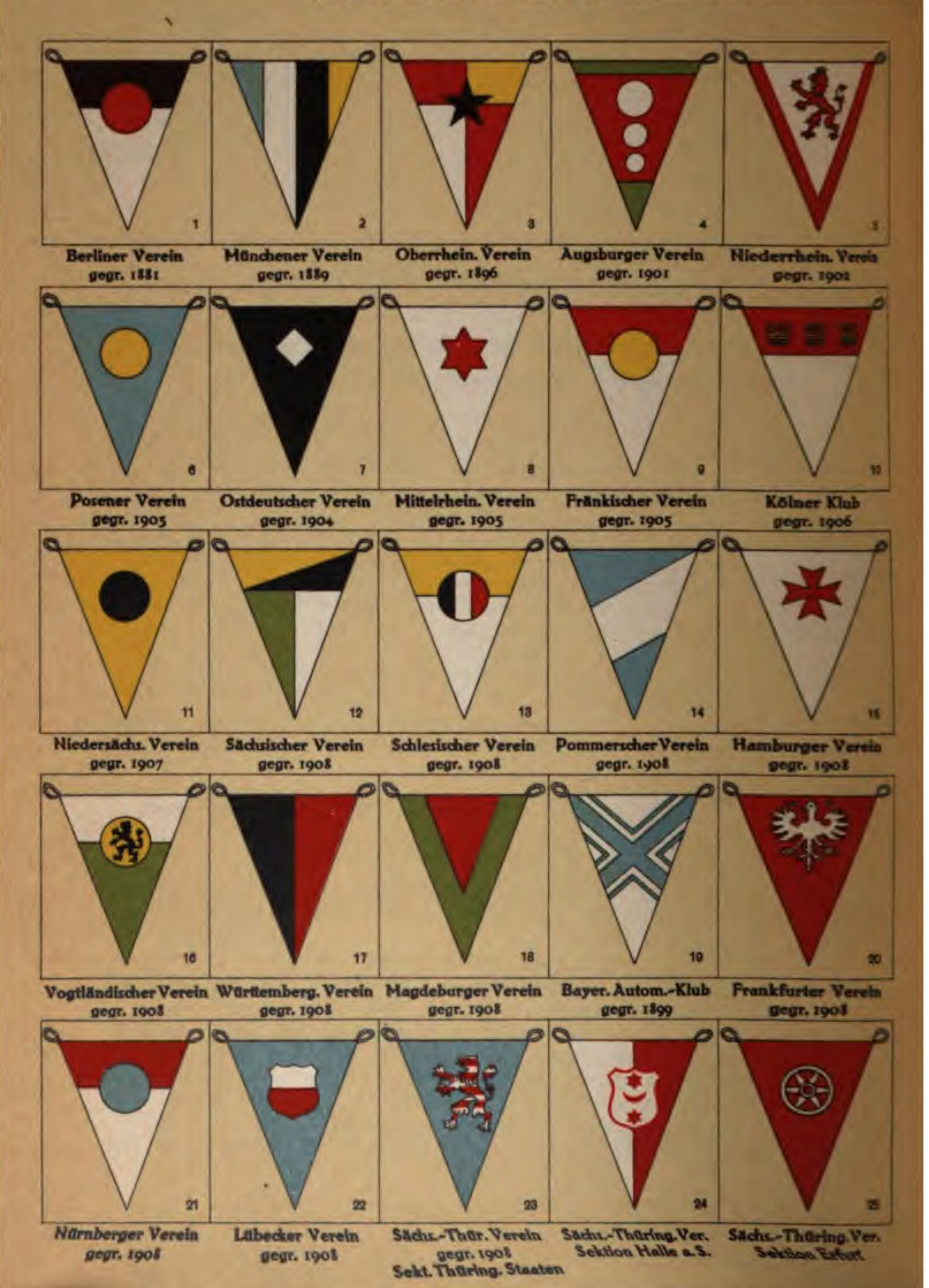
1. Luftschiffervereine.

Berliner Verein für Luftschiffahrt, Berlin W. 9, Voßstr. 21.
Oberrheinischer Verein für Luftschiffahrt, Straßburg i. E., Schiffleutstaden 11.
Augsburger Verein für Luftschiffahrt, Augsburg.
Niederrheinischer Verein für Luftschiffahrt: 1. Sektion Wupperthal, 2. Sektion Düsseldorf, 3. Sektion Essen, Barmen.
Posener Verein für Luftschiffahrt, Posen.
Ostdeutscher Verein für Luftschiffahrt, Graudenz, Oberbergstr. 40[1].
Mittelrheinischer Verein für Luftschiffahrt, Mainz, Schillerplatz 1.
Fränkischer Verein für Luftschiffahrt, Würzburg, Kürschnerhof 6.
Kölner Klub für Luftschiffahrt, Köln, Kattenbug 1—3.
Niedersächsischer Verein für Luftschiffahrt, Göttingen, Sternstr. 6.



Stander der deutschen Luftschif

1 – 35: Vereine des Deutschen Luftschifferverbandes. 36 – 40: Vereine für Motorluftschiffahrt. 41 – 45:
46 – 50: Vereine und Gesellschaften für Flugtechnik. Deutscher Fliegerbund.



…- und Flugtechniker-Vereine.

…, die sich auch der Luftschiffahrt widmen. 44—45: Ausländische Vereine (Gewinner des Gordon Bennett der Lüfte).
…ne unter 41—43 und 46—49 gehören auch zum Deutschen Luftschifferverband.)



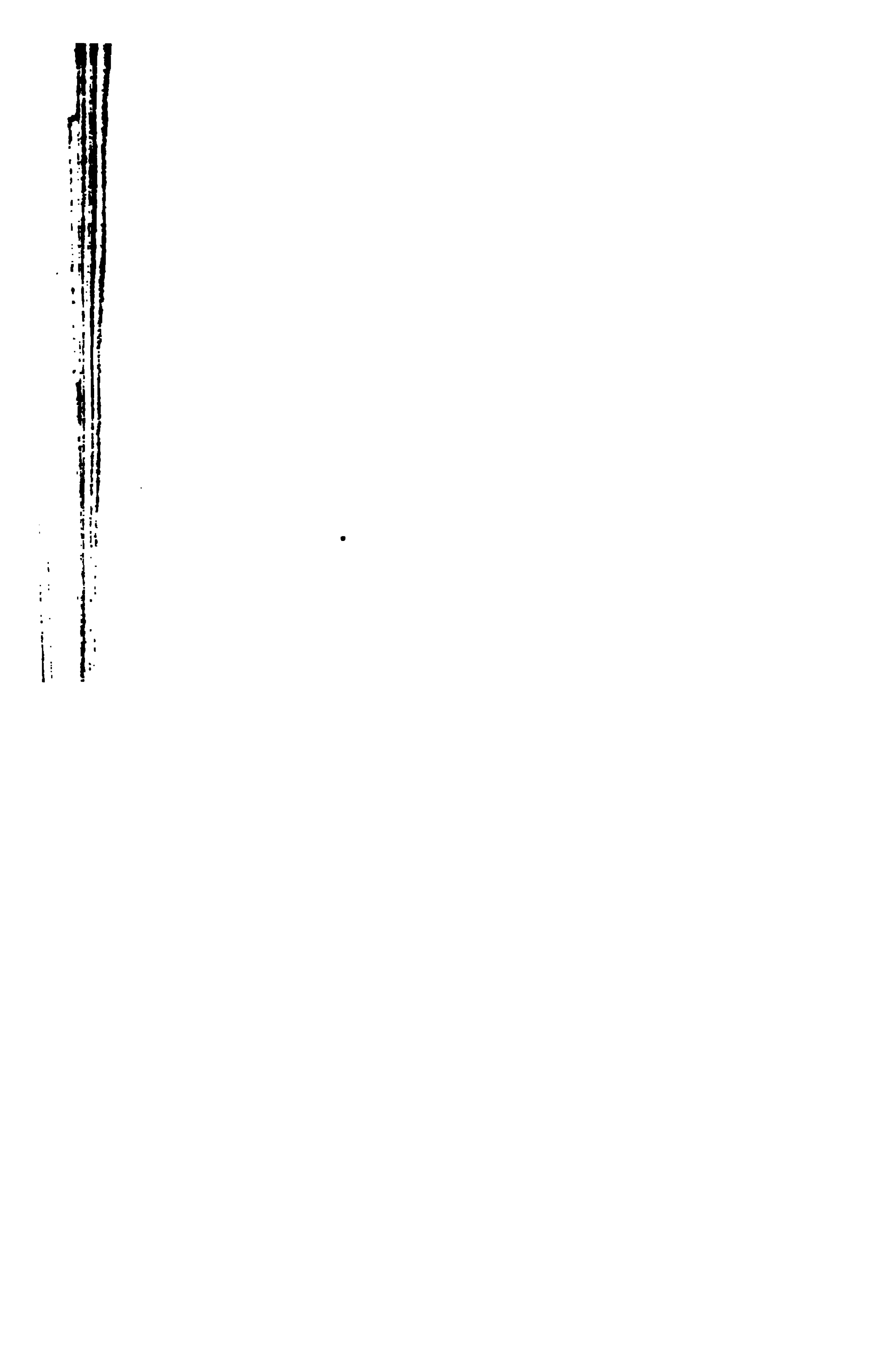
26 Hannoverscher Verein gegr. 1909 — 27 Verein Kolmar gegr. 1908 — 28 Breisgau-Verein gegr. 1908 — 29 Mannheimer Verein »Zähringen« (1908) — 30 Oberschwäb. Verein gegr. 1909

31 Leipziger Verein gegr. 1909 — 32 Braunschweig. Verein gegr. 1909 — 33 Ostpreuß. Verein gegr. 1909 — 34 Chemnitzer Verein gegr. 1895 — 35 Nordwestdeutsch. Ver. gegr. 1909

36 Kaiserl. Aero-Klub gegr. 1907 — 37 Rhein.-Wstf. Motor-Luftsch.-Ges. (1908) — 38 V. f. Motorl. Nordmark gegr. 1908 — 39 Verein Bitterfeld gegr. 1909 — 40 D. Luftflotten-Verein gegr. 1908

41 Kais. Automob.-Klub gegr. 1899 — 42 Deutsch. Touring-Kl. gegr. 1899 — 43 D. Motorfahrer-Vg. gegr. 1903 — 44 Aero-Club of America — 45 Schweizer Aero-Klub

46 Frankf. Flugtech. Ver. gegr. 1909 — 47 Akadem. f. Aviatik gegr. 1909 — 48 V. dtsch. Flugtechn. Berlin (1907) — 49 Aut.- u. Flugt. Ges. gegr. 1904 — 50 Flugpl. »Mars« b. Bork i. d. M. (1907)



Sächsischer Verein für Luftschiffahrt, Dresden, Ferdinandstr. 3, II.
Schlesischer Verein für Luftschiffahrt, Breslau, Kaiser Wilhelmstr. 21.
Pommerscher Verein für Luftschiffahrt, Stettin, Gr. Domstr. 1.
Hamburger Verein für Luftschiffahrt, Hamburg, Gr. Bleichen 64.
Vogtländischer Verein für Luftschiffahrt, Plauen i. V., Fürstenstr. 89.
Württembergischer Verein für Luftschiffahrt, Stuttgart.
Magdeburger Verein für Luftschiffahrt, Magdeburg, Bahnhofstr. 17.
Bayerischer Automobilklub, München, Briennerstr. 5/I.
Frankfurter Verein für Luftschiffahrt, Frankfurt a. M., Kettenhofweg 136.
Nürnberger Verein für Luftschiffahrt, Nürnberg, Berfortergraben.
Lübecker Verein für Luftschiffahrt, Lübeck, Israelsdorfer Allee 13 a.
Sächsisch-Thüringischer Verein für Luftschiffahrt, Weimar, Belvedere-Allee 5.
Sektion »Halle a. S.«, Halle a. S., Poststr. 6,
Sektion »Erfurt«, Erfurt, Bismarckstr. 9,
Sektion »Thüringische Staaten«, Jena, Geschäftsstelle: Weimar, Belvedere-Allee 5.
Breisgau, Verein für Luftschiffahrt, Freiburg i. Br., Kaiserstr. 152.
Mannheimer Verein für Luftschiffahrt, Zähringen, Mannheim.
Oberschwäbischer Verein für Luftschiffahrt, Ulm a. D., Wagnerstr. 60.
Nordwestdeutscher Verein für Luftschiffahrt, Osnabrück, Wittekindstr. 4.
Hannoverscher Verein für Luftschiffahrt, Hannover, Podbielskistr. 327.
Verein für Luftschiffahrt Kolmar, Kolmar (Posen).
Leipziger Verein für Luftschiffahrt, Leipzig, Markt I.
Braunschweiger Verein für Luftschiffahrt, Braunschweig, Augusttorwall 5.
Verein für Luftschiffahrt von Bitterfeld und Umgegend, Bitterfeld, Weststraße 5 und Lindenstr. 18.
Chemnitzer Verein für Luftschiffahrt, Chemnitz, Chemnitzerstr. 1.
Ostpreußischer Verein für Luftschiffahrt, Königsberg i. Pr., Steindamm 2.
Westpreußischer Verein für Luftschiffahrt, Danzig, Holzmarkt 12 bis 14.
Münchener Verein für Luftschiffahrt, München, Dienerstr. 9.

2. Flugsport und Flugtechnische Vereine.

Verein deutscher Flugtechniker, Berlin W., Keithstr. 6.
Automobil- und Flugtechnische Gesellschaft, Berlin C., Neue Friedrichstr. 1.
Frankfurter Flugsportklub, Frankfurt a. M., Schwindstr. 20/0.
Akademie für Aviatik, München, Briennerstr. 5/I.
Frankfurter Flugtechnischer Verein, Frankfurt a. M., Bahnhofplatz 8.

3. Vereine für Motorluftschiffahrt.

Deutscher Luftflottenverein, Mannheim.
Verein für Motorluftschiffahrt i. d. Nordmark, Kiel, Düsternbrooker Weg 38.
Kaiserlicher Aeroklub, Berlin W., Nollendorfplatz 3.
Rhein. Westf. Motorluftschiffgesellschaft, Elberfeld, Schwanenstr. 15.

4. Diverse Vereine.

Kaiserlicher Automobilklub, Berlin W., Leipzigerplatz 16.
Deutsche Motorfahrer-Vereinigung, München, 23.
Deutscher Touringklub, München, Schommerstraße.

Gründungen neuer Luftschiffer- und Flug-Vereine im Jahre 1909.

1. Deutschland.

Der Oberschwäbische Verein für Luftschiffahrt wurde am 18. Januar in Ulm gegründet.

Der Verein Deutscher Flugtechniker wurde am 1. Februar in Berlin gegründet.

Der Schlesische Flugsport-Klub wurde am 16. Februar in Breslau gegründet.

Der Verein für Luftschiffahrt von Bitterfeld und Umgebung wurde am 18. Februar gegründet.

Der Nordwestdeutsche Verein für Luftschiffahrt wurde am 4. April in Osnabrück gegründet.

Der Hannoversche Verein für Luftschiffahrt wurde am 8. Mai gegründet.

Der Braunschweiger Verein für Luftschiffahrt wurde am 15. Mai gegründet.

Der Frankfurter Flugtechnische Verein wurde am 27. Mai gegründet.

Der Westfälisch-Lippesche Verein für Luftschiffahrt wurde am 6. Juli in Bielefeld gegründet.

Der Leipziger Verein für Luftschiffahrt wurde am 27. Juli gegründet.

Der „Ikaros" Verein für Flugtechnik wurde am 2. September in Frankenhausen am Kyffhäuser gegründet.

Der Frankfurter Flugsport-Klub wurde am 4. Oktober in Frankfurt a. M. gegründet.

Der Kurhessische Verein für Luftschiffahrt wurde am 11. Oktober in Marburg a. d. L. gegründet.

Der Bremer Verein für Luftschiffahrt wurde am 12. Oktober gegründet.

Der Verein für Luftschiffahrt von Münster und Münsterland wurde am 18. Oktober gegründet.

Der Anhaltische Verein für Luftschiffahrt wurde am 1. November in Dessau gegründet.

Die Westdeutsche Luftschiffhafen-Gesellschaft wurde am 6. November in Krefeld gegründet.

Der Ostpreußische Verein für Luftschiffahrt wurde am 23. November in Königsberg gegründet.

Der Oldenburgische Verein für Luftschiffahrt wurde am 29. November gegründet.

Der Bromberger Verein für Luftschiffahrt wurde am 9. Dezember gegründet.

Der Flugsport-Klub Rorschach wurde am 14. Dezember gegründet.

2. Ausland.

Eine Aeronautische Gesellschaft wurde am 20. Januar in Kopenhagen gegründet

Der Österreichische Flugtechnische Verein wurde am 3. Februar in Wien gegründet.

Der Oberösterreichische Verein für Luftschiffahrt wurde am 5. Februar in Linz gegründet.

Die „Union des Industriels de la Locomotion Aérienne" wurde am 16. Februar in Paris gegründet.

Die „Commissione Aeronautica Nazionale" wurde am 20. April in Rom gegründet.

Der Finnische Aero-Klub wurde am 22. September in Helsingfors gegründet.

Der flugtechnische Verein „Awiata" wurde am 24. Oktober in Lemberg (Galizien) gegründet.

Der flugtechnische Verein von Steiermark wurde am 10. November in Graz gegründet.

Der Aero-Klub von Luxemburg wurde am 16. November gegründet.

Die Schweizer Liga für Luftschiffahrt wurde am 22. November gegründet.

Der Österreichische Flugsport-Klub wurde am 23. Dezember in Wien gegründet.

Deutsche Luftschiffervereine, die nach 1910 in den Verband aufgenommen wurden.

Bremer Verein für Luftschiffahrt, Bremen.
Anhalt. Verein für Luftschiffahrt, Dessau.
Bromberger Verein für Luftschiffahrt, Bromberg.
Westfäl.-Lippescher Verein für Luftschiffahrt, Bielefeld.
Oldenburgscher Verein für Luftschiffahrt, Oldenburg.
Zwickauer Verein für Luftschiffahrt, Zwickau.
Verein für Luftschiffahrt am Bodensee, Konstanz.
Trierer Klub für Luftschiffahrt, Trier.
Luftschiffverein Münster für Münster und das Münsterland, Münster.
Seeoffizier-Luftklub, Wilhelmshaven.
Verein für Luftschiffahrt Limbach in Sachsen und Umgegend, Limbach i. S.
Schlesischer Aeroklub, Breslau.
Kurhessischer Verein für Luftschiffahrt, Marburg a. L.
Verein Deutscher Flugtechniker, Berlin.
Berliner Flugsport-Verein, Berlin.
Schlesischer Flugsport-Klub, Breslau.
Düsseldorfer Flugsport-Klub, Düsseldorf.

Bestimmungen betr. die Führerzeugnisse für Flugmaschinen

(Fliegerzeugnisse)

aufgestellt vom Deutschen Luftschiffer-Verband.

Vom 1. Januar 1910 ab können sich an den Wettbewerben, Wettfahrten oder Erprobungen von Flugzeugen, welche von Vereinen des Deutschen Luftschiffer-Verbandes veranstaltet werden, nur solche Führer beteiligen, welche vor dem Meldeschluß im Besitze eines Führerzeugnisses für Flugzeuge von einer der F. A. I. angehörenden Sportmacht sind.

Die Zeugnisse für deutsche Führer werden auf Veranlassung der Motorflugkommission vom Vorstand ausgegeben. Die Aushändigung dieser Führerzeugnisse kann nur an deutsche Staatsangehörige und an solche Aus-

länder, welche sich mindestens sechs Monate in Deutschland aufgehalten haben, erfolgen. Die Sportmacht des Vaterlandes eines solchen Ausländers ist vor Aushändigung des Zeugnisses zu benachrichtigen. Solchen Ausländern, deren Vaterland nicht in der F. A. I. vertreten ist, kann ein deutsches Führerzeugnis direkt ausgestellt werden.

Der Vorstand stellt auf Vorschlag der Motorflugkommission Führerzeugnisse für Flugzeuge an solche Bewerber aus, welche das 18. Jahr überschritten, ein schriftliches Gesuch eingereicht und die nachstehenden Bedingungen erfüllt haben:

Der Bewerber muß mindestens drei geschlossene Rundflüge von je mindestens 5 km Länge, ohne den Boden zu berühren, ausgeführt haben. Der Bewerber ist verpflichtet, nach jedem Rundflug zu landen und seinen Motor anzuhalten. Die Landung und das Anhalten des Motors darf höchstens 150 m weit von dem Punkte erfolgen, welcher dem Bewerber vorher hierfür bezeichnet wurde.

Die Gesuche müssen in zwei Exemplaren mit der Photographie des Bewerbers, Angabe seines Vor- und Zunamens, seiner Adresse, seiner Nationalität, seines Geburtsortes und des Datums an den Vorsitzenden der Motorflugkommission gerichtet werden.

Der Vorstand hat das Recht, solche Zeugnisse ohne Angabe von Gründen zu erteilen, zu verweigern oder bereits erteilte Führerzeugnisse zeitweise oder ganz zurückzuziehen.

Das Zeugnis in Paßform wird kostenlos abgegeben.

Ein zurückgestellter Bewerber kann sich nach Ablauf von zwei Monaten wieder melden.

Der Deutsche Luftschifferverband lehnt jede Verantwortlichkeit für Unfälle, Schäden usw. ab, welche vor oder nach Erteilung des Führerzeugnisses den Flugzeugführern, ihren Flugzeugen, dritten Personen oder deren Eigentum durch die Flugtätigkeit zustoßen.

XIV. Bezugsquellen-Verzeichnis

Bedeutende Firmen des In- und Auslandes, die sich mit Herstellung von Luftfahrzeugen, Motoren, Materialien, Teilen für Luftfahrzeuge usw. befassen.

(Nach Ländern alphabestisch geordnet.)

1. Deutschland.

Aachener Stahlwarenfabrik, Motorenfabrik, Aachen.
Adlerwerke, vorm. Heinrich Kleyer, A.-G., „Adler"-Luftschiff- und Flugmotoren, Frankfurt a. M., Höchster Straße 17.
Aero-G. m. b. H., Flugapparate, Straßburg i. E.
A.-G. für Brückenbau, Tiefbohrung und Eisenkonstruktionen, Neuwied a. Rh. Luftschiff-Hallen.
„Ajax", Automobilfabrik Motorenfabrik, Zürich.
„Albatroswerke" G. m. b. H., Berlin-Johannisthal. Flugapparate.
A.-G. für autogene Aluminium-Schweißung, Stahl- und Aluminium-Schweißung und Lötung, Zürich.
Alisch & Co., Fabrik für Füllanlagen und Armaturen für Luftschiffe, Berlin S., Kommandantenstraße 44.
Allgemeine Akkumulatoren-Fabrik, G. m. b. H., elektrische Handlampen, Dresden, Blasewitzerstr. 64/66.
Allgemeine Automobil-Agentur, Zündapparate, Aachen.
Aluminiumwaren-Industrie, Stahl und andere Materialien zum Bau von Luftfahrzeugen, Berlin, Großgörschenstr. 35.
Aluminium- und Magnesium-Fabrik, A.-G., Hemelingen bei Bremen.
Aluminium-Industrie, A.-G., Stahl und andere Materialien zum Bau von Luftfahrzeugen, Neuhausen und Berlin, Lindenstr. 101.
Anhaltische Fahrzeug-Werkstätten, Rob. Krause, Dessau. Flugapparate.
Apitz, Patentanwalt, Berlin, Gneisenaustr.
Argus-Motoren-Gesellschaft, Motoren, Berlin-Reinickendorf, Flottenstr. 39/40.
Auer, Chr., Fabrik für Flugmaschinen und Luftschrauben, Cannstatt/Württemberg.
Auffahrt, B., Buchhandlung, spez. für Luftschiffahrt und Flugtechnik, Frankfurt a. M., Zeil.
Auto-Aero-Zubehör, G. m. b. H., SW., Charlottenstr. 8.
Auto-Bestandteil Co., Zündapparate, Straßburg.
Auto-Centrale G. m. b. H., Flugapparate Dresden, Wiener Platz 3.
Auto-Technikum Berlin, Fachschule für Flugtechnik, Berlin-Charlottenburg 5, Fritschestraße 27.
„Aviatik", G. m. b. H., Flugapparate, Mülhausen i. E.
„Bagum", G. m. b. H., Bauanstalt aviatischer Geräte und Maschinen, Flugapparate, Breslau, Gartenstr. 21.
Ballonhallenbau-Gesellschaft m. b. H., Hallen, Charlottenburg-Berlin, Fritschestr. 27/28.
H. H. Basse, Holzarbeiten für Flugmaschinen, Dampfsägewerk Holtensen b. Weetzen i. Hannover.

Basse & Fischer, G. m. b. H., Aluminium und andere Leichtmetalle und Teile aus solchen, Lüdenscheid i. W.
Basse & Selve, Aluminium und andere Leichtmetalle, Aluminiumkühler, Luftschiffgondeln, Altena i. W.
Baumann, Achille, Flugzeugfabrik, Mülhausen i. E.
Becker & Ludwig, Werkzeuge für Luftfahrzeuge, Offenbach a. M., Ludwigstr. 42.
Becker, Otto, Flugapparate, Köln-Zollstock, Vorgebirgstr. 37.
Benneckenstein, Johannes, Flugmotoren, Berlin NO., Elisabethstr. 8/9.
Berg & Cie., Motoren für Luftschiffe und Flugapparate, Mannheim.
Bergische Stahlindustrie, Spezialstahle, Remscheid.
Berg, Carl, A.-G., Aluminiumguß und gezogenes Aluminium, Eveking i. W.
Berliner Metallwaren-Industrie J. Kratz & Cie., elektr. Handlampen, Berlin S. Ritterstraße 21.
Berliner Präzisions-Werkzeug- und Maschinenfabrik Fleck & Co., Werkzeuge, Berlin W., Bülowstr. 66.
Bernhard & Co., L., Luftschiffhallenbau, Berlin NW., Döberitzer Straße 3/4.
Bestenbostel & Sohn, L. W., Konstruktionsmaterial, Bremen, Grünenstr. 104/109.
Biedenfeld & Co., Vergaser, Ölapparate, Geschwindigkeitsmesser etc., Berlin, Maßenstr. 1.
Bielefelder Maschinenfabrik vorm. Dürkopp & Co., Motoren, Bielefeld, Moltkestreet 2.
Bierig Arno, Vergaser, Ölapparate, Geschwindigkeitsmesser etc., Leipzig-Lindenau.
Bischoff Felix, Stahl und andere Materialien zum Bau von Luftfahrzeugen, Duisburg a. Rh.
Bismarckhütte, A.-G., Stahl und anderes Konstruktionsmaterial, Bismarckhütte, Oberschlesien, Geschäftsstelle: Berlin O., Schicklerstr 6.
Blanke & Rast, Armaturenfabrik und Metallgießerei, Ölapparate, Leipzig-Plagwitz.
Blankenburg, A., Kompasse und andere Meßinstrumente, Berlin SO., Dresdener Straße 16.
Böhler & Co., Gebr., Stahl und anderes Konstruktionsmaterial, Frankfurt a. M., Niddastr. 76, und Berlin NW., Quitzowstr. 24.
Böhme Edm., Schrauben und andere Massenartikel für Motore, Flugapparate etc., Chemnitz.
Bomden Stahldraht Comp., Stahl und andere Materialien zum Bau von Luftfahrzeugen, Berlin, Lindenstr. 10.
Borsig, A., Hochdruck-Spezialkompressorenbau für Wasserstoff, Sauerstoff, Luft usw., Tegel bei Berlin.
Bosch, J. & A., Ballonbarographen und andere Instrumente für Luftschiffahrt Straßburg i. E.
Bosch, Robert, Magnetapparate, Zündkerzen Stuttgart.
Brandenburgia A.-G., Kugellager, Brandenburg a. H.
Brandt & Dencker, Bambusrohre, Bremen, Georgstr. 51.
Braunbeck-Gutenberg-Druckerei A.-G., Verlag der „Illustrierten Aeronautischen Mitteilungen" und der Allgem. Automobil-Zeitung, Berlin W., Lützowstr. 105.
Breymann & Hübner, Öl, Benzin und andere Brennstoffe für Motoren, Hamburg.
Brückenbau Flender A.-G., Luftschiffhallenbau, Benrath bei Düsseldorf.
Buchheim & Heister, Gesellschaft für Luftschiffhallenbau und Eisenkonstruktionen, Darmstadt, Dortmund, Neu-Ulm und Frankfurt a. M.
Bülow, Hans, Vergaser, Ölapparate, Geschwindigkeitsmesser etc., Düsseldorf 87.
Bunge, Bernhard, Registrierbarometer und Meßinstrumente, Berlin SO, Oranienstr. 20.
Burr, Fritz, Aluminium, Wutöschingen i. Baden.
Butenschön, Georg, Meßinstrumente für Luftschiffahrt, Bahrenfeld bei Hamburg.
Butting, H., Metallwerke (Aluminium- und andere Leichtmetalle), Crossen a. O.

Campbell & Co. Nachf., Registrierinstrumente, Hamburg W, Neuer Wall 45.
Cassel, Gebr., Ballon- und Ballastsäcke, Aeroplanstoffe Frankfurt a. M., Allerheiligenstraße 51.
Chauffeurschule am Technikum Altenburg, Altenburg S.-A.
Chem. Fabrik, Öl, Benzin und andere Brennstoffe für Motoren, Bruchsal.

Clouth, Franz, Rheinische Gummiwarenfabrik G. m. b. H., Ballonhüllen und Ballonstoffe, Köln-Nippes.
Cochine Max, Stahl und andere Materialien zum Bau von Luftfahrzeugen, Berlin, Alexandrinenstr. 35.
Conrad, E., Ingenieur, Redakteur der Zeitschrift „Der Motorwagen", Berlin W.
Continental Caoutchouc- und Gutta-Percha-Compagnie, Ballon- und Aeroplanstoffe, Hannover.
Cudell-Motoren-Gesellschaft, Motoren und Vergaser (G. A. Type), Berlin, Reinickendorfer Straße 46.

Daimler-Motoren-Gesellschaft, A.-G., „Mercedes"-Luftschiff- und Flugmotoren, Untertürkheim bei Stuttgart.
Dampfkessel- & Gasmotorenfabrik A.-G. vorm. Wilke, Anlagen zur Wasserstofferzeugung, Braunschweig.
Degns Flugmaschinen-G. m. b. H., Bremen, Wilhadistr. 3.
Delfosse jr., August Arthur, Flug-Motoren, Köln-Riehl, Stammheimerstr. 16.
Delmenhorster Wagenfabrik A.-G., Konstruktionsmaterial für Flugapparate, Delmenhorst.
Deutsch-Amerikanische Petroleum-Ges., Motoren-Benzin, Hamburg, Neuer Jungfernstieg 21.
Deutsche Benzin- und Ölwerke A.-G., Öl, Benzin und andere Brennstoffe für Motoren, Charlottenburg, Fritschstr. 27.
Deutsche Continental-Gas-Gesellschaft, Ballongas und Apparate zur Gaserzeugung, Dessau.
Deutsche Flugmaschinenbau-Ges. m. b. H., Rummelsburg-Berlin, Köpenicker Chaussee.
Deutsche Gußstahlkugel- und Maschinenfabrik A.-G., Kugellager, Schweinfurt.
Deutsche Hausbau-Gesellschaft, System Diekmann Luftschiffhallenbau, Berlin W., Potsdamer Straße 68.
Deutsche Luftschiffahrts-A.-G., Betrieb mit Luftschiffen System Zeppelin, Frankfurt a. M.
Deutsche Luftschiffahrt G. m. b. H., Vertrieb von Flugapparaten, Berlin-Charlottenburg, Grolmannstr. 36.
Deutsche Luftschiffahrts-Gesellschaft, G. m. b. H., Dresden-Blasewitz, Residenzstr. 24.
Deutsche Luftverkehrs-Gesellschaft m. b. H., Charlottenburg-Berlin, Fritschestr. 27/28.
Deutsche Michelin Pneumatik A.-G., Ballon- und Aeroplanstoffe, Frankfurt a. M., Frankenallee 4.
Deutsche Naphtha A.-G., Öl, Benzin und andere Brennstoffe für Motoren, Berlin, Potsdamerstr. 129.
Deutsche Ölwerke, G. m. b. H., Vakuum-Öle und konsist. Fette, Berlin N., Friedrichstraße 105a.
Deutsche Oxhydric, G. m. b. H., Sauerstoff-Apparate-Fabrik, Eller bei Düsseldorf.
Deutsche Sauerstoffwerke G. m. b. H., Düsseldorf, Breitestr. 20.
Deutsche Signal-Instrumenten-Fabrik Pfretzschner & Martin, Signalhörner, Huppen, Sprachrohre, Markneukirchen.
Deutsche Tachometerwerke, G. m. b. H., Geschwindigkeitsmesser, Berlin SW., Belle-Alliancestr. 3.
Deutsche Vacuum Oil-Company, Spez.-Fabr. „Gargoyle" und andere Motorenöle, Hamburg, Spitalstr. 12.
Deutsche Waffen- und Munitionsfabriken, Kugellager, Berlin NW., Dorotheenstr. 43/44.
Deutsches Flugtechnisches Institut, Flugapparate, Köppern i. Taunus.
Dieterich, W., Luftschiffhallenbau, Hannover, Bischofsholerstr. 9.
Doerk & Pleuger, Stahl und andere Materialien zum Bau von Luftfahrzeugen, Annen i. W.
Drägerwerk, Heinrich und Bernhard Dräger, Sauerstoff-Apparate, Lübeck.
Dresdener Bohrmaschinenfabrik A.-G. Fischer & Minsch, Werkzeugmaschinen für Luftschiffahrt, Dresden.
Dreyer, Rosenkranz & Droop, G. m. b. H., Armaturen und Sicherheitsventile, Hannover, Leisewitzstr. 4.

Dürener Metallwerke, G. m. b. H., Metall- und Aluminiumguß, Düren, Rhld.
Dürkopp & Co., Motorenfabrik, Bielefeld.
Düstruper Metallwerke, G. m. b. H., Metall- und Aluminiumguß, Osnabrück-Düstrup.
Dyckerhoff & Widmann, A.-G. für Luftschiffhallenbau und Eisenkonstruktion, Biebrich a. Rh., Dresden, Hamburg und Karlsruhe.

Ehrenfeld, F., Luftschrauben-Fabrikation, Frankfurt a. M., Goethestr. 34.
Eisemann & Co., G. m. b. H., Schmier- und Zündapparate, Stuttgart, Rosenbergstr. 61/63.
Eisenmann & Co., Max, Vertrieb von Flugapparaten, Hamburg, Lübecker Tor 17.
Elbewerk Loschwitz, Flugapparate, Loschwitz i. Sa.
Elbinger Metallwerke, G. m. b. H., Elbing.
Electric-Export-Werke, G. m. b. H., elektr. Handlampen, Berlin N., Chausseestr. 25.
Elektrizitäts-A.-G. vorm. Schuckert & Co., Apparate zur Gaserzeugung, Nürnberg.
Elias, Dr., Redakteur der „Illustrierten Aeronautischen Mitteilungen", Berlin SW.
Elka-Werft, Flugapparate, Sacrow bei Potsdam.
Ellmores Metall-A.-G., Metalle, Schladern a. d. Sieg.
Erdmann Rogalsky, Zündapparate, Berlin, Sebastianstr. 61.
Engelke & Huth, Benzinreservoire und Klempnerarbeiten für Motoren und Flugapparate, Berlin, Köpenickerstr. 108.
Erbschloe Carl seel. Wittib, Schrauben und andere Massenartikel für Motore, Flugapparate etc., Elberfeld.
Erste Deutsche Fachschule für Flugtechnik, Mainz.
Euler, August, Euler Flugmaschinenwerke, Frankfurt a. M., Hohenzollernstr. 9, und Darmstadt.

Fabrik explosionssicherer Gefäße, G. m. b. H., Benzin-Behälter, Salzkotten i. W.
Fabrik für Gummilösung, A.-G., vorm. Otto Kurth, Offenbach a. M.
Fahrzeugfabrik Eisenach, „Dixi"-Luftschiffmotoren, Eisenach.
Fahrzeugfabrik, Heilbronn a. N.
Fein, C. und E., elektrotechnische Fabrik, Stuttgart.
Fischbach & Reppin, G. m. b. H., Vergaser, Ölapparate, Geschwindigkeitsmesser etc., Berlin W. 62.
Fleck & Co., Werkzeugmaschinen für Luftschiffahrt, Berlin, Bülowstr. 66.
Fliege & Co., Flugzeugmotoren, Altenburg S.-A.
Flugapparate-Bauanstalt „Deutschland", G. m. b. H., Schöneberg-Berlin, Hauptstr. 151.
Flug- und Sportplatz Berlin-Johannisthal G. m. b. H., Bureau Berlin W., Lützowstr. 89/90.
Flugmachine Nolte, G. m. b. H., Flugapparate, Hannover.
Flugmaschine „Wright" G. m. b. H., Bureau Berlin W., Kleiststr. 42, Fabrik Reinickendorf bei Berlin.
Flugmaschinen- und Motoren G. m. b. H., Berlin W., Kurfürstendamm 217.
Flugplatzgesellschaft „Aerodrom", Straßburg i. E., Sternwartstr. 23.
Frank, Albert, Scheinwerfer, Beierfeld.
Frank, Alfred, Luftschiffhallenbau, Karlsruhe i. Bd., Boeckhstr. 9.
De Fries & Co., Werkzeugmaschinen für Luftschiffahrt, Düsseldorf.
Freerks & Sohn, J. E. C., Bambusrohre und -Hölzer, Hamburg, Vorsetzen 15/16.
Frese & Kremer, Flugapparate, Düsseldorf, Karlstr. 34.
Freundlich, A., Maschinenfabrik, Stahlflaschen für Gas, Düsseldorf.
Fueß, R., Mechan. Optische Werkstätten, Barometer und andere Meßapparate, Steglitz-Berlin, Düntherstr. 8.

Geist, Ernst-Heinrich, Elektr.-A.-G., Propeller, Köln a. Rh., Kaiser Wilhelmring 41.
Geitel Paul, Stahl und Eisenguß für Motore etc., Frankfurt a. M., Weserstr. 54.
Gerling, Holz & Cie., Sauerstoff-Apparate, Ballonhüllen, Altona-Elbe, Holstenstr. 222.
Gesellschaft für Ausführung freitragender Dachkonstruktionen in Holz, System Stephan, G. m. b. H., Düsseldorf, Ulmenstr. 18, Ingenieurbureau für Hochbaukonstruktionen.
Gesellschaft für Flugmaschinen- und Apparatebau m. b. H., Flugapparate, Köln-Ossendorf.
Gesellschaft für Luftschiffahrt und Aviatik m. b. H., Flugapparate, Hamburg.

Gevelsberger Nietenfabrik, G. m. b. H., Gevelsberg i. W.
Gewerkschaft „Rator“, Milspe i. W.
Gollnow & Sohn, Luftschiffhallenbau, Stettin, Prutzstr. 1.
Gottschalk & Co., Kugellager, Dresden.
Grade, Hans, Fliegerwerke, Flugfeld „Mars“ bei Bork i. d. Mark Brandenburg.
Gradenwitz, Richard, Armaturen und Füllventile für Gasflaschen, Berlin S., Dresdener Straße 38.
Griesheim-Elektron A.-G., Chemische Fabrik für Leuchtmetalle und Wasserstoffgas, Bitterfeld, Frankfurt a. M. und Griesheim.
Großmann H., Vergaser, Ölapparate, Geschwindigkeitsmesser etc., Dresden A. 7.
Grünwald, Optische Apparate für Ballonzwecke, Frankfurt a. M., Zeil 56.
Gruson, Otto, & Co., Aluminium, Eisen- und Stahlguß, Magdeburg, Schönebeckenstr. 66.
Gummi- und Kabel-Werke Josef Reithoffers Söhne, Ballonstoffe, Wien VI, Rahlgasse 1.
Gummiwerke „Elbe“, A.-G., Aeroplanstoffe, Piesteritz bei Kl.-Wittenberg, Bez. Halle.
Günther, Georg, Ballastsäcke, München, Landwehrstr. 87.
Gustadis Alphons, Hallen für Luftschiffe und Flugmaschinen, Regensburg.
Gutehoffnungshütte, A.-G. für Bergbau und Hüttenbetrieb, Luftschiffhallen, Oberhausen (Rhld.).

Haacke, H., Flugmotoren, Berlin SO., Elsenstr. 115/116.
Hackenschmidt, Th., Ballonkörbe und Zubehörteile für Ballons, Straßburg i. E.
Hagen, Gottfried, Zündakkumulatoren und elektrische Handlampen, Kalk b. Köln a. Rh.
Hager & Weidmann, G. m. b. H., Luftschiffhallenbau, Berg-Gladbach.
Hampe & Co., G. m. b. H., Hölzer für Flugmaschinen, Altona a. d. Elbe, Moltkestr. 26.
Händler, Arthur, G. m. b. H., Abteilung: Stahl und anderes Konstruktionsmaterial, Berlin NW., Helgoländer Ufer 7.
Hanseatische Apparatebau-Ges. vorm. L. von Bremen & Co., G. m. b. H., Sauerstoff-Atmungsapparate, Hamburg.
Otto Hardtmann, Schrauben und andere Massenartikel für Motoren, Flugapparate etc., Berlin, Weberstr. 7.
Harlan, Wolfgang, Flugapparate, Charlottenburg-Westend, Kastanienallee 18. Werkstatt Flugplatz Johannisthal.
Hasse & Wrede, Werkzeuge, Stahl und anderes Konstruktionsmaterial, Berlin N., Fennstr. 21.
Hassia-Pneumatik-Werke, G. m. b. H., Ballonstoffe, Gießen.
Haußmann, Gottlieb, Flugmaschinen, Heidelberg, Bauamtsgasse 4.
Hecht & Köppe, Ölapparate und Armaturen, Leipzig, Blücherplatz 1.
Heddernheimer Kupferwerk und Süddeutsche Kabelwerke A.-G., Frankfurt a. M., Gallusstr. 16.
Heffter, Dr. Werner, & Co., G. m. b. H., Sauerstoff-Rettungsapparate, Duisburg, Otto Kellerstr. 55.
Heilbronner Fahrzeugfabrik, Holzarbeiten für Flugmaschinen, Heilbronn a. N.
Heltmann, Heinrich, Flugapparate, Altona a. E., Am Brunnhof 33.
Herbig Rich. & Co., Stahl und andere Materialien zum Bau von Luftfahrzeugen, Berlin, Prinzenstr. 85.
Hertzog, Rudolph, Sportbekleidung und Flaggen, Berlin C., Breite Straße 12/19.
Hetzer, Otto, A.-G., Holzbiege und Holzbearbeitung, Weimar, Ettersburger Straße 93.
Heyde, Gustav, mechanische und optische Instrumente, Dresden, Friedrichstr. 18.
Heyden & Käufer, Schmiede und Press.-Teile, Hagen.
Heydtmann W., Schrauben und andere Massenartikel für Motoren, Flugapparate etc., Hagen i. W.
Heymann, J. D., Flugapparate, Hamburg, Neuer Wall 42.
Hildebrand, Hauptmann a. D., Redakteur der Zeitschrift „Die Luftflotte“, Berlin W. 30, Martin Lutherstr. 10.
Hirsch, D., Fabrik für Eisenkonstruktion, Hallen, Lichtenberg-Berlin, Herzbergstr. 140.
Hollmann Heinr., Kugellager, Burgsalma a. d. Lahn.
Holzbau „System Meltzer“, G. m. b. H., Lamellenholz, Darmstadt, Landwehrstr. 31.
Hormann, Gebrüder, Flugapparate, Offenbach a. M., Eisenbahnstr. 48/52.

„Ikaros"-Gesellschaft zur Veranstaltung von Kunst- und Schauflügen, G. m. b. H. Berlin C., Neue Friedrichstr. 1.
Industriebedarf, G. m. b. H., Stahl und andere Materialien zum Bau von Luftfahrzeugen, Düsseldorf.
Iplechner & Co., Anlagen zur Wasserstofferzeugung, Frankfurt a. M.
Isendahl, W., Ingenieur, Redakteur der „Allg. Automobil-Zeitung", Berlin-Wilmersdorf. Holsteinischestr. 21.

Jatho, Karl, Flugmaschinen, Hannover, Stader Chaussee 32.
Jerzykowski, I., Ing. Holzpropeller, Nürnberg, Adam Kleinstr. 148.
Jirotka, B., Bauanstalt für Flugmaschinen, Berlin S., Hasenheide 54.
John J. A. A.-G., Kompressoren und Ventilatoren, Alvarshofen.
Jucho, C. H., Dortmunder Brückenbau, Technisches Bureau für Luftschiffhallen-Konstruktionen, Wilmersdorf-Berlin, Ringbahnstr. 260.
Justus & Sohn, C. A., Armaturen, Barmen, Veilchenstr. 27.

Kabelwerk Wilhelminenhof A.-G., Stahl und andere Materialien zum Bau von Luftfahrzeugen, Berlin, Krausenstr. 37.
Kahan & Friedlein, Flugapparate, Gießen.
Keyling & Thomas, Stahl und Eisenguß für Motoren etc., Berlin, Ackerstr.
Kieling & Pulver, Maschinenbauanstalt, Propeller, Ingenieurbureau, Frankfurt a. M., Frankenallee 89.
Kienzle, Albert, Fabrik für Gummilösungen, Asperg i. Württemberg.
Kindel, Richard, Luftschiff-Zubehörteile, Elberfeld, Neue Kastanienstr. 5.
Kirchheimer, Gabriel, Flugapparate, Stuttgart.
Kirchner & Co., Werkzeugmaschinen für Luftschiffahrt, Leipzig-Sellerhausen.
Kittsteiner Chr. & Co., Vergaser, Ölapparate, Geschwindigkeitsmesser etc., Frankfurt a. M.
Klaaß & Sachtleben, Armaturen, Magdeburg, Fettehennenstr. 5.
Klement & Sohn, Adalbert, Fabrik für Eisenkonstruktionen, Hamburg-Eilbek, Pappelallee 41/43. Hallenbau.
Klinke Söhne, Friedrich, Werkzeuge, Spezialität: Aluminium-Nieten, Altena i. W.
Klönne, August, Fabrik für Eisenkonstruktionen, Hallenbau, Dortmund.
Knabchen Max, Benzinreservoire und Klempnerarbeiten für Motore und Flugapparate, Dresden, Königsbrückerstr. 12.
Knabel Heinrich, Luftschrauben, Köln K. W. Ring 41.
Koch, Peter, Modellwerke, Köln-Sülz.
Komnick, F., Flugapparate- und Motorenfabrik, Elbing.
Koppel Alex., Stahlröhren, Solingen.
Köpfer & Söhne, Zahnräder, Ketten und andere Motorteile, Furtwangen i. Baden.
Körner & Larsch, Hallen für Luftschiffe und Flugmaschinen, Krefeld.
Körting, Gebr., A.-G., Luftschiff- und Flugmotoren, Körtingsdorf bei Hannover.
Krause, Max Artur, Öl, Benzin und andere Brennstoffe für Motoren, Charlottenburg 5.
Krayn, E., Verlag des „Motorwagen", Berlin W., Kurfürstenstr. 11.
Krefelder Stahlwerk, Stahl und anderes Konstruktionsmaterial, Krefeld.
Kreiß, Eugen, Flugapparate, Hamburg, Hofweg 46.
Krieger & Meywald, Kompasse und Meßinstrumente, Berlin SO., Oranienstr. 20.
„Kronprinz" A.-G. für Metallindustrie, Stahl-Propeller, Ohligs, Rhld.
Krupp, Friedrich, A.-G., Stahl- und Aluminiumguß und andere Leichtmetalle, Magdeburg-Buckau.
Kullak F. C. Com. Ges. Ölwerke, Öl, Benzin und andere Brennstoffe für Motoren, Berlin, Grüner Weg 79.
Küster, Julius, Patentbureau, Berlin, Gneisenaustr. 41.

Lambrecht, Wilhelm, meteorologische Instrumente, Göttingen, Friedländer Weg 65.
Lankhorst, G., Aluminium und andere Leichtmetalle, Witten a. d. Ruhr.
Lanz, Heinrich, Luftschiffabrik, Mannheim.
Lechner, Paul, Schrauben u. andere Massenartikel f. Motore, Flugapparate etc., Stuttgart.
Lehmann, J. F., Verlag, Verlag des Jahrbuches über die Fortschritte auf allen Gebieten der Luftschiffahrt, München, Paul Heyse-Str. 26.

Leipziger Werkzeugmaschinenfabrik A.-G., Werkzeugmaschinen für Luftschiffahrt Leipzig-Wahren.
Leux, Ferdinand, Flugapparate, Frankfurt a. M.-Niederrad.
Loeb & Co., Maschinenfabrik, Bestandteile für Motorluftschiffe, Vertrieb von Flugapparaten, Berlin-Charlottenburg, Fritschestr. 27/28.
Lohmann, C., Laternen, Bielefeld.
Lohner, Jakob, Holzarbeiten für Flugmaschinen, Wien, Porzellangasse.
Lorenz, A., Kompressoren und Ventilatoren, Berlin, Stallschreiberstr.
Löwe, Ludwig, A.-G., Stahl und Eisenguß für Motore etc., Berlin NW. 7
Lüders, Emile, Maschinenfabrik, Teile für Flugapparate, Weißensee-Berlin, Streustraße 30/31.
Luftfahrzeug G. m. b. H., Luftschiffe System Parseval, Berlin W., Nollendorfplatz 3, und Bitterfeld.
Luftfahrzeug „System Bloos", G. m. b. H., Berlin N., Brunnenstr. 181.
Luftschiff-Antrieb-Ges. m. b. H., Vinzenz Wiesniewski, Berlin NW., Unter den Linden 12.
Luftschiffbau-Zeppelin G. m. b. H., Friedrichshafen am Bodensee.
Lux, Friedrich, G. m. b. H., Registrierapparate für Wellentelegraphie, Ludwigshafen a. Rh.

Maihak, H., Indikatoren, Temperatur- und Windmesser und andere Instrumente, Hamburg, Grevenweg 57.
Mannesmann Röhrenwerke, Stahl und andere Materialien zum Bau von Luftfahrzeugen, Düsseldorf.
Martini & Hüneke, Maschinenbau-A.-G., feuersichere Benzingefäße für Lagerung, Berlin W., Lützowstr. 96.
Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg, A.-G., Luftschiffhallenbau, Gustavsburg bei Mainz und Augsburg.
Maschinenfabrik Prometheus, Zahnräder, Ketten und andere Motorteile, Berlin-Reinickendorf.
Maschinenfabrik Sürth, G. m. b. H., Kompressoren, Sürth a. Rh.
Maschinen- und Armaturenfabrik vorm. H. Breuer & Co., Motoren, Höchst a. M.
Mathis, E. E. C., Flugapparate „Antoinette" und Fliegerschule, Straßburg i. E., Finkmattstr. 23/25.
Matthes Ernst, Aluminium, Berlin, Alt Moabit 48.
Mea, Fabrik magnet-elektrischer Apparate, G. m. b. H., Stuttgart, Rotebühlstr. 171.
Meckanogix G. m. b. H., Vergaser, Ölapparate, Geschwindigkeitsmesser etc., Berlin-Schöneberg, Taurigstr. 54.
Meier, Ernst, Konstruktions- und Ingenieurbureau (Spez.: Luftschiffhallenbau), Berlin W., Bayerischer Platz 2.
Mellenthin, Hermann, Flugzeugmodelle, Pankow-Berlin, Heyestr. 4.
Mestre & Blatge A.-G., Zubehörteile für Luftschiffe und Flugapparate, Berlin W., Wittenbergplatz 1.
Metallwarenfabrik Otto Scharlach, Scheinwerfer, Laternen, Nürnberg, Heerwagenstr. 28.
Metallwerke A.-G., Aluminium und Kupfer, Frankfurt a. M.
Metallwerke Neheim A.-G., Aluminium, Neheim a. Ruhr.
Metallwerke Kretzer & Busse, Spez. Messing- und Kupferrohre, Niederschöneweide-Berlin, Brückenstr. 27.
Metallwerke Oberspree, G. m. b. H., Aluminiumguß, gegossene und gepreßte Metallteile, Berlin W., Taubenstr. 21.
A.-G. Metzeler & Co., Ballon- und Aeroplanstoffe, München, Westendstr. 131/133.
Michaelis, Carl, Korkplatten, Berlin SW., Lindenstr. 101/102.
Mitteldeutsche Gummiwarenfabrik Louis Peter, A.-G., Ballonstoffe und Füllschläuche, Frankfurt a. M., Mainzerlandstr. 196.
Möbius H. & Sohn, Öl, Benzin und andere Brennstoffe für Motoren, Hannover.
Mordhorst, Hermann, Maschinenfabrik, Flugapparate, Kiel, Lerchenstraße.
Morell, Wilhelm, „Idial"-Tachometer und Tachographen, Leipzig-Volkmarsdorf, Eisenbahnstr. 98.
Motoren A.-G. früher Maschinenfabrik, Motorenfabrik, **Altenessen.**

Motoren- und Werkzeugfabrik Aug. Schulze, Berlin S., Prinzenstr. 96.
Motorluftschiff-Studiengesellschaft m. b. H., Luftschiffe System Parseval. Reinickendorf bei Berlin, Spandauer Weg.
Motorflug-Gesellschaft m. b. H., Flugapparate, Berlin SO., Köpenickerstr. 48/49.
Müller & Schneider, Fabrik für Gummilösung, Schwabenheim bei Mainz.
Neckarsulmer Fahrradwerke, Motoren für Flugapparate, Neckarsulm.
Neue Automobil-Gesellschaft m. b. H., Abteilung Luftschiffahrt, Motoren und Gondeln, Oberschöneweide-Berlin.
Neumann, Alfred, Zubehörteile für Luftschiffe und Flugapparate, Berlin S., Gitschinerstraße 38.
Nicolai Otto, Stahl- und Aluminium-Schweißung und Lötung, Boppard a. Rh.
Norddeutsches Metallwerk Willy Schumann, Metall- und Aluminiumguß, Finsterwalde N.-L.
Norma G. m. b. H., Kugellager, Cannstatt, Pragstr. 144.

Oberländer & Co., Ballastsäcke und Gondeleinschlagdecken, Frankfurt a. M., Ludwigstraße 31.
Oberrheinische Metallwerke G. m. b. H., Scheinwerfer, Laternen, Mannheim.
Oberschlesische Eisen-Industrie A.-G. für Bergbau und Hüttenbetrieb, Eisen- und Konstruktionsstahle, Gleiwitz, Oberschl.
Ölwerke Stern-Sonneborn, Öl, Benzin und andere Brennstoffe für Motoren, Hamburg.
Oertz-Flugzeug-Ges. m. b. H., Berlin NW., Herkulesufer 11.
Oldenbourg, R., Verlagsbuchhandlung, Verlag der „Zeitschrift für Flugtechnik und Motorluftschiffahrt", München.
Oppen & Prinzke, Luftschrauben, Berlin SW. 68, Markgrafenstr. 91.

Palous & Beuse, Flugmotoren und Kühler, Rixdorf-Berlin, Bergstr. 103/106.
von Parseval-Flugstation, Flugapparate System Parseval, Plau i. Meckl. a. Plauer See.
von Parseval, Major Dr. Ing., Sachverständiger für Luftschiffe, Charlottenburg-Berlin, Niebuhrstr. 6.
Parseval-Luftfahrzeug-Ges. m. b. H., Betrieb von Luftschiffen System Parseval, München, Franz Josefstr. 11.
Pega & Emich, Flugapparate, Griesheim a. M., Mainzerlandstraße.
Petroleum-Raffinerie vorm. Aug. Korff, Veloxin, Veloxol, Benzin, Bremen, Stephaniekirchenweide 20.
„Pilot", Flugtechnische Ges. m. b. H., Reparatur-Werkstatt, Flug-Veranstaltungen, Berlin W., Uhlandstr. 159.
Pintsch, Julius, A.-G., Signal- und Beleuchtungsapparate, Gasmesser, Berlin O., Andreasstr. 71/73.
Platzdasch A., Schrauben und andere Massenartikel für Motore, Flugapparate etc., Frankfurt a. M.
Poelke Bruno, Holzarbeiten für Flugmaschinen, Frankfurt a. M.
Poldi-Hütte, Spezialstahle, Berlin, Alexandrinenstr. 35.
Pouplier jun., Spezialstahle, Hagen i. W.
Prenauer, Paul, Armaturen, Vergaser, Berlin SO., Oranienplatz 6.
Preß-, Stanz- und Ziehwerke Rud. Chillingworth, Propeller, Nürnberg, Walzwerkstraße 62/68.
Propeller- und Ventilatoren-Industrie, System Klemm, G. m. b. H., Frankfurt a. M.-Bockenheim, Markgrafenstr. 15.
Prowodnik-Motor-Pneumatik G. m. b. H., Ballonstoffe, Berlin SW., Friedrichstr. 12.
Pustau, von Kapitän zur See a. D., Organisator von Wettflügen, Berlin W. 30, Landshuterstr. 35.

Rafflenbeul Rud., Schrauben und andere Massenartikel für Motoren, Flugapparate etc., Hagen i. W.
„Rapid" Accumulatoren- und Motorenwerke G. m. b. H., Zündapparate, Zündkerzen und Akkumulatoren, Schöneberg-Berlin, Hauptstr. 9.
Rautenbach Rud., Stahl und andere Materialien zum Bau von Luftfahrzeugen, Solingen.

Reichelt, Robert, C., Ballastsäcke, Aeroplanstoffe, Berlin C., Stralauer Straße 52.
Reichelt, Metallschrauben A.-G., Schrauben und andere Massenartikel für Motoren, Flugapparate etc., Finsterwalde N. L.
Reimers, H. C., Luftschiffgondeln, Kiel, Klinke 7/9.
Renault Automobil-A.-G., Flugmotoren, Berlin W., Mohrenstr. 22/23.
Reutter, Wilhelm, Karosseriefabrik, Holz- und Konstruktionsmaterial, Stuttgart, Reuchlinstr. 9.
Rheinisch-Westfälische Motorluftschiff-Gesellschaft, Luftschiffe, Elberfeld.
Rhein. Benzinwerke, G. m. b. H., Öl, Benzin und andere Brennstoffe für Motoren, Köln-Müngerdorf.
Rhein. Elektrostahlwerke, Stahl und Eisenguß für Motore etc., Bonn.
Rheinische Luftschiffbau-A.-G. Zorn & Hense, Grefrath bei Krefeld.
Richard & Hering, Motoren, Ronneburg S.-A.
Riedinger, August, Ballonfabrik G. m. b. H., Ballons, Fesselballons, Luftschiffe, Augsburg, Eisenhammerstr. 23.
Robertsons Kolbenringfabrik, Schrauben und andere Massenartikel für Motoren, Flugapparate etc., Berlin, Lindenstr. 101.
Rodeck, Georg, Ingenieurbureau für Luftschiffe, Pansdorf bei Lübeck.
Römer S., Luftschrauben, Frankfurt a. M.
Rosenmüller, Georg, Registrier- und Meßinstrumente, Dresden N. 6.
Rumpler, E., Luftfahrzeugbau G. m. b. H., Flugapparate und Motoren, Berlin N., Reinickendorfer Straße 113.
Ruthardt & Co., Zündapparatefabrik, Stuttgart, Hackstr. 77.
Ruthenberg, Hermann, Luftschiffabrik, Industriewerke, Weißensee-Berlin, Lehderstraße 16/19.

Sächsische Werkzeug-Maschinenfabrik Bernhard Escher A.-G., Luftschiff- und Flugmotoren, Chemnitz, Wettiner Straße 11.
Sauerbier, Franz, Kühlerfabrik, Berlin SO., Forsterstr. 5/6.
Sauerstoff-A.-G., Internationale, Berlin SW., Trebbiner Straße 7.
Sauerstoff-Fabrik Berlin, G. m. b. H., Berlin N., Tegeler Straße 15.
Saul, S., Ballonfabrik, Registrier- und Signalballons, Ballon- und Aeroplanstoffe, Aachen.
Seibert, B., Fabrik für Eisenhoch- und Brückenbau, Saarbrücken, Hohenzollernstr. 104.
Seidel, Oskar & Co., Stahl- und Aluminium-Schweißung und Lötung, Berlin, Palisadenstr. 76.
Selve-Kühlerfabrik, Kühler für Motoren, Altona.
Siecke & Schultz, Zubehörteile für Luftschiffe und Flugapparate, Berlin SW., Oranienstraße 120/121.
Siemens & Halske, elektr. Meßinstrumente, Charlottenburg-Nonnendamm.
Siemens-Schuckertwerke, G. m. b. H., Abteilung Luftschiffahrt, Luftschiffe, Charlottenburg-Nonnendamm.
Siemens-Schuckertwerke, G. m. b. H., Gaserzeugungs-Apparate, Nürnberg.
Simon, Ludwig, Höhenmeßapparate, Berlin W., Friedrichstr. 85a.
Sohst, F. A., Hölzer für Flugapparate, Hamburg, Grünerdeich 20.
Solmitz, Arthur, Luftschiffzubehörteile, Köln a. Rh., Hohenzollernring 86, und Frankfurt a. M., Güterplatz 6.
Sommerfeld, Wilhelm, elektr. Taschenlampen, Berlin, Wallstr. 13.
Sorge & Sabeck, Ausrüstung für Luftfahrzeugemotoren, Berlin W., Mauerstr. 86/88.
Spindler & Hoyer, Werkstätte für Präzisionsmechanik, Meßinstrumente, Göttingen.
Süddeutsche Automobilfabrik, G. m. b. H., Luftschiffmotoren, Gaggenau i. B.
Süddeutsche Benzinwerke, G. m. b. H., Stellin, Motonaphtha, Ludwigshafen a. Rh.
Süddeutsche Metallwerke G. m. b. H., Laternen, Walldorf i. Bad.
Symanzik, Adolf, Flugapparate, Borszymmen, Ostpreußen.
Scheller Gebr., Vergaser, Ölapparate, Geschwindigkeitsmesser etc., Weißensee b. Berlin, Streustr. 97.
Schlesicky-Ströhlein, Meßinstrumente, Frankfurt a. M., Kaiserstr. 17.

Schlick, Otto, Hölzer für Flugapparate und Luftschiffbau, Berlin C., Prenzlauer Str. 30

Schlotter, G. Arthur, physikalische Werkstätten für Flugtechnik und Mechanik, „Schlotter-Propeller", Dresden-A. 16, Gabelsbergerstr. 15.

Schmitt A., Werkzeugmaschinen für Luftschiffahrt, Offenbach a. M.

Schmitz, Richard Ballonstoffe, Hamburg, Georg Kirchhof 2.

Schmitz & Co., J., Armaturen, Schmierapparate und Ventile, Höchst a. M., Homburger Straße 13.

F. H. Schnicke, Schrauben und andere Massenartikel für Motoren, Flugapparate etc., Chemnitz.

Schöneweiß & Co., Schmiede und Press.-Teile, Hagen i. W.

Schreiber & Raustar, Stahl- und Aluminium-Schweißung und Lötung, Charlottenburg 5.

Schröder, G., mech. Draht- und Hanfseilerei, Landsberg a. W.

Schubert, Max, Manometerfabrik, Chemnitz, Bernhardstr. 40.

Schultze, August, Seilfabrik, Berlin SO., Köpenicker Straße 190.

Schulz John, Holzarbeiten für Flugmaschinen, Görlitz i. Schles.

Schumann & Co., Aluminium, Leipzig-Plagwitz.

Schwager, Georg, Maschinenfabrik, Motoren, Reparaturwerkstatt, Berlin SO., Waldemarstr. 55.

Schweinfurter Präzisions-Kugel-Lagerwerke, Fichtel & Sachs, Kugellager, Schweinfurt, Schultestr. 22.

Schwietzke, J. G., G. m. b. H., Aluminiumguß, Düsseldorf, Tellstr. 26.

Stahlröhrenwerke, Stahl und andere Materialien zum Bau von Luftfahrzeugen, Witten a. Ruhr.

Stahlwerk Becker, A.-G., Stahl und andere Materialien zum Bau von Luftfahrzeugen, Willich b. Krefeld.

Stahlwerke Richard Lindenberg, A.-G., Werkzeug- und Konstruktionsstahle, Remscheid-Hasten.

Stahl- & Drahtwerk, Stahl und andere Materialien zum Bau von Luftfahrzeugen, Röslau.

Stamm, L., Farben- und Lackfabrik, G. m. b. H., Mainz.

Starke & Hofmann, Kompressoren und Ventilatoren, Hirschberg i. Schl.

Starke & Tarabochia, Flugapparate und Motoren, Darmstadt, Louisenstr. 16.

Stelzer, Paul, Schrauben und andere Massenartikel für Motore, Flugapparate etc., Heilbronn a. N.

Strich, A., Luftschrauben, Wien, Rotunde.

Stübgen & Co., Fr., Luftschifflaternen, Erfurt, Moltkestr. 4/5.

Studiengesellschaft für Luftschiffahrt, Hamburg.

Stromeyer & Co., L., Luftschiffhallen- und Zeltbau, Konstanz a. Bodensee.

Syrany, Heinrich, Spezialstahle, Schmalkalden i. Thür.

Tachometer G. m. b. H., Vergaser, Ölapparate, Geschwindigkeitsmesser etc., Berlin, Mohrenstr. 16.

Talbot, Romain, Zündkerzenfabrik „Reliance" und Zubehörteile für Luftschiffahrt, Berlin S., Wassertorstr. 46.

Taunus-Zünderfabrik, Zündapparate, Frankfurt a. M.

Teves, Alfred, Konstruktionsmaterial und Zubehörteile, Frankfurt a. M., Hohenzollernplatz 10.

Teves & Braun, Mitteldeutsche Kühlerfabrik, G. m. b. H., Frankfurt a. M., Hohenzollernplatz 10.

Theisen, Eduard, Anlagen zur Wasserstofferzeugung, München.

Thormann B., Vergaser, Ölapparate, Geschwindigkeitsmesser etc., Berlin, Waßmannstr, 31.

Tillmannsche Eisenbau-A.-G., Hallen, Remscheid i. W.

Trimpler, C. G., gebogene Hölzer für Tragflächen, Oranienbaum (Anhalt).

„Union" A.-G., Eisenhoch- und Brückenbau, Hallen, Essen a. d. Ruhr, Schlenhofstr. 105.

Unterberg & Helmle, Zündapparatefabrik, Durlach i. Baden.

Ursinus, Oscar, Ingenieur, Herausgeber des „Flugsport", Frankfurt a. M., Bahnhofplatz 8.
Usines „Pipe", A.-G., Motoren, Brüssel, Filiale Berlin NW., Schiffbauerdamm 25.

Vereinigte Benzinfabriken, G. m. b. H., Benzin-Motonaphtha, Altona a. E.
Vereinigte Feuerwehrgeräte-Fabriken, G. m. b. H., Luftschiffhallenbau, München, Schwanthalerstr. 70, und Berlin SO., Köpenicker Straße 119a.
Vereinigte Gummiwaren-Fabriken Harburg-Wien, A.-G., Ballonstoffe, Harburg a. E. und Wien-Wimpassing.
Vereinigte Sauerstoff-Werke, G. m. b. H., Berlin SW., Trebbiner Straße 9.
Versuchsanstalt für Aerostatik und Aerodynamik, Breslau, Kaiser-Wilhelm-Straße 1.
Vogel, Willy, Zubehörteile für Motoren etc., Berlin SW., Charlottenstr. 8.
Volkmann, Paul, mech. Hanf- und Drahtseilfabrik, Berlin N., Badstr. 10.
Vorreiter, Ansbert, Ingenieurbureau für Luftschiffahrt und Flugtechnik, Herausgeber der „Zeitschrift für Flugtechnik und Motorluftschiffahrt" und der „Bibliothek für Luftschiffahrt", Berlin W. 57, Bülowstr. 73.

Wagner, Dr. R., und C. von Radinger, Luftschiffmaterial, Stettin.
Waldner Rich., Vergaser, Ölapparate, Geschwindigkeitsmesser etc., Leipzig-Sellerhausen.
Wandererwerke A.-G., Werkzeugmaschinen für Luftschiffahrt, Chemnitz-Schönau.
„Wasserstoff"-A.-G. Internationale, Frankfurt a. M., Marienstr. 5.
Wasserstoff-Fabrik Gersthofen bei Augsburg.
Wasserstoff-Sauerstoff-Werke, G. m. b. H., Schwarzenberg i. Sa.
Wastebbe, Wilhelm jr., Schmiede und Press.-Teile, Solingen.
Weckerlein & Stöcker, Zündapparate, Nürnberg, Wodanstr. 5.
Weckler, Heinrich, Flugapparate, Darmstadt.
Wedekind, Adolph, Handlampen „Ferabin", Hamburg, Neuer Wall 36.
Weidner Rich., Leipzig-Sallershausen, Aluminium.
Weil & Reinhardt, Aluminiumguß, Mannheim, Rhaustr. 11.
Weiland H., Zündapparate, Berlin, Hagelsbergerstr. 3.
Weiland & Gildemeyer, Motorenfabrik, Essen a. d. Ruhr, Rellinghauser Straße 70.
Weilbier, C., Ballonstoff-Fabrik (Goldschlägerhaut), Hannover C., Blumenhagenstr. 5.
Weiler, Eduard, Maschinen- und Kompressorenfabrik, Heinersdorf bei Berlin.
Weingand, Hermann, Vertrieb von Flugapparaten, Düsseldorf, Graf Adolfstr. 63/65.
Welb & Söhne, Luftschiffhallenbau, Offenbach a. M., Landgrafenstr. 16.
Westfälische Metall-Industrie-Akt.-Ges., Laternen, Lippstadt i. W.
Westfälische Stahlwerke, Spezialstahle, Bochum.
Wiederkehr, Flugzeugfabrik, Kolmar i. E., Stanislausstr. 15.
Windhoff, Hans, Aluminium-Luftschiff-Kühler, Schöneberg-Berlin, Mühlenstr. 8a.
Wippermann, W., Ketten, Hagen i. W.
White, Shild & Beney, Kompressoren und Ventilatoren, Berlin, Dorotheenstr.
Wunderlich, Carl, Motoren für Flugapparate, Berlin W., Bülowstr. 27.

Zapp, Robert, Stahl und Konstruktionsmaterial, Düsseldorf, Haroldstr. 57.
Zeise, Theodor, Spez.-Fabrik für Propeller, Altona-Ottensen, Friedensallee 7/9.
Zentrale für autogene Schweißung, Stahl- und Aluminium-Schweißung und Lötung, Berlin, Bessaterstr. 14.
Zimmermann, Otto, Dr., Röhrenapparate, Ludwigshafen a. Rh.
Zornow, F., Holzgestelle für Flugapparate, Altona a. d. Elbe, Turmstr. 9.

2. Österreich-Ungarn.

Auto-Zubehör-Gesellschaft m. b. H., Wien, I., Stubenring 12.
Barber, Brüder, Konstruktionswerkstatt, Wien, IX., Sechsschimmelgasse 14.
Benz-Automobilfabrik A.-G., Ungarische, Motoren, Ofenpest, IV., Waitzner-utca 42.
Blaha, Gebrüder, Flugapparate, Wien, IX., Simondenkengasse 9.
Blau & Co., Werkzeuge, Wien, I., Wallfischgasse 12.

Boehm & Rosenthal, elektr. Lampenfabrik, Wien, XX.
Daimler-Motoren-Gesellschaft m. b. H., Österreichische, Motorenfabrik, Motoren und Luftschiffgondeln, Wiener-Neustadt.
Dénes & Friedmann, Luftschiff-Zubehörteile, Wien, XVIII., Mitterberggasse 11.
Dietrich jun., Jakob, Luftschiff-Zubehörteile, Wien, IX., Nußdorfer Straße 42/44.
Dolainski, Ferd. & Co., Anlagen für Wasserstofferzeugung, Wien X.
Erben, S., Zubehörteile, Wien I., Stubenring XIV.
Etrich, Igo, Flugapparate Etrich-Eindecker), Wien-Rotunde, K. K. Prater, und Flugfeld Wiener-Neustadt.
Fischer, J., Patentanwalt, Wien I, Maximilianstr. 5.
Gummifabrik A.-G., Österr.-Amerikanische, Wien, XIII., Hütteldorfer Straße 74.
Gummi- und Kabel-Werke Josef Reithoffer's Söhne, Ballonfabrik, Ballon- und Aeroplanstoffe, Wien, VI., Rahlgasse 1.
Herz & Co., Zündapparatefabrik, Wien, VI., Königsklostergasse 7.
Hofmann, R., Propeller, Wien IX, Nußdorferstr. 4.
Kleemann, Anton, Meß- und Registrier-Instrumente, Wien, VII., Schottenfeldgasse 79
Komlóssy, Flugtechnisches Atelier, Wien, II., Schöngasse 22.
Körting, Österreichische Maschinenbau-A.-G., Motoren, Wien, XX., Dresdener Straße 68/70.
Laurin & Klement, Motorenfabrik, Jungbunzlau in Böhmen.
Lohner & Co., Jakob, Flugapparate, Wien, IX., Porzellangasse 2.
Mandl, Rudolf, Luftschiff-Zubehörteile, Wien, IV., Heugasse 54/56.
Metzeler & Co., Ballon- und Aeroplanstoffe, Wien, VI., Königsegg-Gasse 6.
Milch, Rob. Jul., Zündapparate, Wien, I., Stubenring 22.
Motor-Luftfahrzeug-Ges. m. b. H., Wien, XIII., Hütteldorfer Straße 74.
Office d'Aviation, Motoren und Zubehörteile, Wien, I., Stubenring 6.
Österreich-Amerikanische Gummifabrik A.-G., Ballon- und Aeroplanstoffe, Wien, XIII.
Österreichische Daimler-Motoren-Gesellschaft m. b. H., Motoren, Wiener-Neustadt.
Österr.-Ungar. Sauerstoffwerke, G. m. b. H., Wasserstoff und Sauerstoff, Wien, IV., Gasthausstr. 30.
Opel & Beyschlag, Motoren, Wien, I., Canovagasse 5.
Pielecki, S., Vertrieb der „Bleriot-Flugapparate", Lemberg, Akademicka 4.
von Pischof, Ritter, Konstrukteur für Flugapparate, Wien, IV.
Puch, Johann, Motorenfabrik, Graz, Steiermark.
Reithoffer's Söhne, Gummi- und Kabelwerke, Wien, Wimpassing und Steyr, Ob.-Österr.
Schießl & Co., Meß- und Registrier-Apparate, Wien, VI., Gumpendorferstraße 15.
Schönn & Kreidl, Fabrik explosionssicherer Gefäße, Wien, III., Rosumofskystr. 29.
Schultz, Karl, Maschinenfabrik und mech. Werkstätten, Wien, X. Eugengasse 65.
Siercke, Robert, Luftschiff-Zubehörteile, Wien, I., Operngasse 5.
Vacuum Oil Company, A.-G., Wien, I. Stubenring 2
„Velox" G. m. b. H., Prager Automobilfabrik, Motoren, Prag-Karolinental.
Vereinigte Gummiwaren-Fabriken Harburg-Wien, A.-G., Ballonfabrik, Wien, VI., Mariahilfstr. 115.
Weichmann, Friedrich, Scheinwerfer-Fabrikation, Wien, XX., Dresdener Straße 110.
Werner und Pfleiderer, Flugapparate, Wiener-Neustadt.

3. Frankreich.

„Aerodrome Bethény", Bethény bei Reims.
„Aerodrome Buc", Flugplatz und Fliegerschule, Buc (Seine et Oise).
„Aerodrome Campe de Châlons", Mourmelon le Grand.
„Aérodrome de la Brayette", Fliegerschule, Brayette bei Douai.
„Aerodrome Juvisy", Juvisy (Seine et Oise).
„Antoinette"-Société, Motoren- und Flugapparatefabrik, Puteaux (Seine) 28, rue des Bas-Rogers.
Anzani, Motorenfabrik, Courbevoie (Seine) 112, Boulevard de Courbevoie.
„Ariel"-Société, Flugapparate Paris, 152 Av. des Champs-Elysées.

Armengaud, Jeune, Ingenieur-Patentbureau, Paris, 23 Boulevard de Strasbourg.
L'Aster, Société de Constructions mécaniques, Flugmotoren, Paris, 74 rue de la Victoire, Werkstätten: Saint-Denis (Seine).
„Astra", Luftschiffabrik, Billancourt (Seine), 123 rue de Bellevue, und Paris, 74 rue de la Victoire.
„Avia", Flugapparate, Paris, 60 rue de Provence.
„Aviator", Modelle von Flugapparaten, Paris, 62 Avenue de la Grande-Armée.
Bariquand & Marre, Motorenfabrik, Paris, 127 rue Oberkampf.
Basset, James, Luftschrauben, Paris-Auteuil, 2 rue Géricault.
Bessonneau, Hallen für Luftschiffe und Flugapparate, Augers et Paris, 29 rue du Louvre.
Binet, Alphonse, & Cie., Ventile, Paris, 6 rue de Jarantre.
Blériot, Société an. des Etablissements Louis . . ., Paris, 14 und 16 rue Duret, und Neuilly sur Seine, route de la Révolte.
Bloxham, Edgar, Werkzeugmaschinen, Paris, 12 rue du Delta.
Bollée, Leon, Teile für Flugapparate, Le Mans und Neuilly sur Seine.
Bordé, J., Barometer und andere Instrumente für Luftschiffahrt, Paris, 99 Boulevard Haussmann.
Bouche, Eugène, Flugapparate, Paris, 15 rue Tourlaque.
Breguet, Louis, Flugapparate, Douai (Arras), Boulevard Vauban.
Brianne, Lucien, Leichtmetalle, Paris, 2 Boulevard Saint-Martin.
Brouhot, Société de Constructions, Motorenfabrik, Vierzon (Cher.), Boulevard de la Liberté.
Buchet, Anciennes Usines (Giraud Ainé), Motorenfabrik, Levallois-Perret, (Seine) 48 rue Greffulhe.
Carton, E., & Veuve Lachambre, Flugapparate, Paris, 24 Passage des Favorites.
Chauvière, Lucien, Flugapparate und Luftschrauben, Paris, 52 rue Servan.
Chauvin & Amoux, Meßapparate, Paris, 186 rue Championnet.
Claudel, H., Vergaser, Levallois, 41 rue des Arts.
Clément-Bayard, Luftschiffe, Flugapparate und Motorenfabrik, Levallois-Perret (Seine) 33 Quai Michelet.
Clerget, P., Luftschiff- und Flugmotoren, Paris, 11 rue Leon-Cognies.
Clouth, Franz, Ballon- und Aeroplanstoffe, Paris, 92 Boulevard Richard Lenoir.
Combes & Cie., Werkzeuge und Einrichtungen für Hangars, Paris, 110 rue St. Maur.
Compagnie Aerienne, Flugapparate, Paris, 16 rue de Presbourg.
Compagnie des Constructions démontables, Hallen für Luftschiffe und Flugapparate, Paris, 54 rue Lafayette.
Construction d'Appareiles Aeriens, Flugapparate, Paris, 37/39 rue de Bois-Levallois-Perret.
Continental, Société anonyme de caoutchouc manufacture . . ., Ballon- und Aeroplanstoffe, Paris, 146 avenue Malakoff.
Darracq, A., & Cie., Flugapparate und Motorenfabrik, Suresnes (Seine), 33 Quai de Suresnes.
Delage, J., Patentbureau, Paris, 10 Boul. Richard-Lenoir.
Demanest, René, Vertrieb von Flugapparaten, Neuilly sur Seine, 25 rue d'Orleans.
Desjardin, L., Versailles, 10 rue Saint-Pierre.
de Diétrich & Cie., Motorenfabrik, Paris, 10 Boulevard Malesherbes, Werkstätten: Lunéville.
de Dion-Bouton, Motoren, Puteaux (Seine), 36 Quai National.
Dunod et Pinat, Verlagsbuchhandlung für Luftschiffahrt, Paris, 47/49 Quai des Gds. Augustins.
Dutheil, L., Chalmers & Cie., Motoren, Paris, 81/83 rue d'Italie.
„E. N. V. Motors Ltd.", Motorenfabrik, Courbevoie (Seine), 23 rue Saint-Germain.
Esnault-Pelterie Robert, Flugapparate und Motoren, Etablissements d'Aviation, Billancourt (Seine), 149 rue de Silly.
Fabre, Henry, Flugapparate (für Marine) mit Schwimmer, Marseille, 4 rue Bonnefoy.
Farcot, J. M. Ambroise, Flugmotoren, Paris, rue des Acacias.

Farman, Frères (Henri und Maurice) Flugapparate-Konstrukteure, Paris, 22 av. de la Grande Armee, und Châlons.
Farman, Frères & Garas, Reparaturwerkstatt, Vertrieb von Flugapparaten System Farman, Paris, 68 Avenue de la Grande-Armeé.
Farman, Kellner et Neubauer, Flugapparate System Maurice Farman, Boulogne sur Seine, 177 route de Versailles.
Glaenzer et Cie., Kugellager D. W. F., Paris, 35 Boulevard de Strasbourg.
„Gnome“, Société des Moteurs, rotierende Motoren, Paris, 49 rue Laffitte.
Gobron-Brillié (Société des Automobiles), Motoren, Boulogne sur Seine, 13 Quai de Boulogne.
Godard, Louis, Luftschiff- und Ballonfabrik, Paris, 170 rue Legendre.
Gomes & Cie., Automobil- und Flugapparate-Vertrieb, 63 Boulevard Haussmann.
Grégoire, Pierre J., Motorenkonstrukteur (Motor „Gyp“), Suresnes (Seine), 3 rue de Saint Cloud.
Grouvelle, H., Argrembourg & Cie., Vergaser und Kühler, Paris 71 rue du Moulin-Vert
Guyot, Albert, Flugapparate, Orléans (Loiret), 60 Boulevard A. Martin.
Hanriot, René, Flugapparate, Châlons-sur-Marne.
Herdtle & Bruneau, Motorenfabrik, Paris, 38 bis, rue de Chine.
Houry, Ch., Vertrieb von Flugapparaten, Paris, 23 rue Royale.
Hüe, E., Fils, Fabrik für Präzisions-Instrumente, Barometer, Manometer usw., Paris 63 rue des Archives.
Hutchinson-Etablissements, Ballonstoffe, Paris, 60 rue St. Lazare.
Koechlin, P., Billancourt (Seine), 27 rue de Vanves.
Labor-Picker, Flugmotoren, Neuilly sur Seine, 23 avenue de Roule.
Lavalette-Eisemann, Zündapparate, Paris, 175 avenue de Choisy.
Lefébvre, Schmierapparate, Pré-St.-Gervais.
Letord & Niepce, Luftschrauben und Zubehörteile für Flugapparate, Meudon (Seine et Oise), 10 rue Paira.
Leyros, René, Zweitaktmotoren, Fécamp (Seine).
Librairie Aéronautique. Verlag für Luftschiffahrt und der Zeitschrift „La Technique Aéronautique“, Paris, 32 rue Madame.
Lioré, Ingenieur E. P., Flugapparate und Holzschrauben, Levallois-Perret (Seine), 4 bis, rue de Corenille.
M. A. B., Malicet & Blin, Kugellager, Zahnräder, Motoren, Aubervittiers-Seine.
Mallet, Maurice, Fabrik für Freiballons, Luftschiffe und Zubehörteile, Puteaux (Seine), 10 route du Havre.
Mestral & Harlé. Patentbureau, Paris, 21 rue de la Rochefoucauld.
Mestre & Blatgé', Zubehör für Luftschiffe und Flugapparate, Paris, 5/7 rue Brunel
Metzeler & Co., Ballon und Aeroplanstoffe, Paris, 1 rue Villaret de Joyeux.
Michelin & Cie., Ballon- und Aeroplanstoffe, Clermont-Ferrand.
Mors, Société d'Automobiles, Motorenfabrik, Paris, 48 rue du Théâtre.
Mutel & Cie., Motorenfabrik, Paris, 124 rue Saint Charles.
Nieuport Sté. Ame, Flugapparate, Zündapparate, Suresnes sur Seine, 9 rue de Seine.
„Nilmelios“ Busse & Michel, Zündapparate, Paris, 47/49 rue Sarosdaire.
„Office d'Aviation“, Vertrieb von Flugapparaten, Paris, 42 rue Richelieu.
L'Oléo, elektrische Lampen, Zündkerzen usw., Levallois-Perret sur Seine, 50 rue Perrier.
Panhard & Levassor, Motorenfabrik, Paris, 19 Avenue d'Ivry.
Passerat & Radiguet, Propeller, Paris, 127 rue Michel-Bizot.
Paturel, H., Ballonfabrik, Paris, 123 rue d'Avron.
Pelliat, L., Propeller, Asnières (Seine), 15 Gde. Rue.
Ratmanoff & Cie., Propeller-System „Drzewiecki“, Paris-Puteaux, 9 rue Eichenberger.
Renault (Automobiles), Motorenfabrik, Billancourt (Seine), 15 rue Gustave-Sandoz.
Renold, H., Ketten, Paris, 87 Boulevard Gouvion St. Cyr.
Rodrigues, Gauthier & Cie., Azetylen-Laternen, spez. „Alpha“-Laternen, Paris, 67 Bouevard de Charonne.
Roger-Sommer, Flugapparate, Mouzon (Ardennen).

Sanchez-Besa, Fliegerschule und Reparaturwerkstatt, Reims, 145 route de Neuchâtel.
Simens-Bosch, Zündapparate, Paris, 92/94 rue Violet.
Simonetta, R., Flugmotoren Sytem Miller, Paris, 16 rue Duret.
„Société Aerostatique“, Ballonfabrik, Asnières (Seine), 5 rue du Trésor.
Société Anonyme „Aéra“, Gesellschaft für Luftschiffahrt und Flugtechnik, Paris, 68 rue Jean Jaques Rousseau.
Société Française de Ballons Dirigeable et d'Aviation, Luftschiffe „Zodiak“, Puteaux (Seine), 10 route du Havre.
Société Française de Machines-Outils, Werkzeuge und Maschinen, Paris, 3 rue Arsène-Haussaye.
Surcouf, E., Luftschiff-Konstrukteur, Paris-Billancourt, 121 rue de Bellevue.
Tellier, Société des Chantiers, Flugapparate System Tellier-Dubonnet, Juvisy (Seine et Oise).
Torrilhon, Clermont-Ferrand, Ballonstoffe, Paris, 10 Fbg. Poissonniers.
Vaniman, Melvin, Konstrukteur von Flugapparaten und Luftschiffen, Gennevilliers (Seine), 11 rue des Agnettes.
Vinet, G., Hölzer und anderes Material für Flugapparate und Luftschiffe, Courbevoie, Seine, 43 Quai de Seine.
Vivien, Louis, Verlagsbuchhandlung für Luftschiffahrt, Paris, 20 rue Saulnier.
Voisin Frères, Atelier d'Aviation, Flugapparate, Billancourt (Seine), 34 Quai du Point du Jour.
Weismann & Marx, Patentbureau, Paris.
„Wright“, Compagnie générale de Navigation Aérienne, Paris, 27 rue de Londres.
„Zoadic“ Société Française de Ballons dirigeables et d'aviation, Luftschiffe System de la Vaulx, Puteaux (Seine), 10 route du Havre.

4. England.

Albany Manufacturing, Kühler, London NW., Willesden.
Anglo-American Oil Co., Öle, London, 22 Billiter Street.
Atkinson Brothers, Stahl, Sheffield.
Bedford, John and Sons, Ltd., Stahl, Sheffield.
Birmingham Small Arns Co. Ltd., Bestandteile, Birmingham.
Brampton Brothers, Ltd., Ketten, London, 138 Long Acre.
British American Co., Zubehör, Coventry, 301 Widdrington Road.
Brown Brutters Ltd., Zubehörteile, Sättel für Flugapparate, London, 22 Great Eastern Street.
Bury and Co., Ltd., Stahl, Sheffield.
Coan, Robert W., Eisenguß, London E. C., 219 Godwell Road.
Coventry Cain Co., Ltd., Ketten, Coventry-Warwichshire.
Cradock and Co., Stahl, Weckefield.
Cresse, A. E., Flugapparate, London, 8 Piermont Road East Dulwich.
Crowley, J. and Co., Ltd., Eisen- und Stahlguß, Sheffield.
Dobbie Mc. Sunes Ltd., Barometer, Glasgow.
Doherty Motor Components Ltd., Ölapparate.
Dunhill Alfred Ltd., Zubehörteile, London, 259 Eastern Rod.
Edge, S. F., Motoren, London, 14 New Burlington Street.
Electric and Ordiname Accessories Co. Ltd., Zündapparate, Eastern, 28 Vitoria Street.
Firth and Sons Ltd., Stahl, Sheffield.
Fonteyn Fils, Kabel und Drahtseile, London, 76 Newmann Street.
Hesse and Survig, Propeller, Teddington.
Hill, J. and P., Kurbelwellen, Sheffield, Bernard Road Park.
Hill and Smith Stafford, Eisenguß, Brierlay-Hill.
Humber, Ltd., Flugapparate und Motoren, Coventry, Warwick.
Jonas and Calver Ltd., Stahl, Sheffield.
Linnes Magnete Co. Ltd., Zündapparate, London NW., Kilburn.
Lybry, Seabls and Co. Ltd., Stahl, Sheffield.
Manufacturing Co. Ltd., Bestandteile, Redditch.

Markt and Co. Ltd., Zubehör, London, 6 City Road. Tinsbury Square.
Mestre et Blatgé, Zubehörteile, London, 20 Store St. Tottenham.
Motor Accessores Co., Zubehörteile, London, 55 Great Malborough Street.
Muntz's Metal Co., Ltd., Aluminiumguß, New Birmingham.
Oldbury Tube Works Co., Stahlrohre, Oldbury.
Petroleum Co. Ltd. British, Öle, London E. C., 22 Fenchurch Street.
Renold, Hans, Ltd., Ketten, Manchester, 3 Broock Street.
Rotherham and Sons, Ölapparate, Coventri.
Russel John and Co. Ltd., Hallen und Eisen, Wulsall.
Seebohm et Dieckstahl Ltd., Stahl, Sheffield.
Smith and Sons, Ltd., Chronometer und Meßinstrumente, London W. C., 1 Strand.
Stern Sonneborn Oil Co., Öle und Fette, London, Finsbury Square.
Vickers Sons & Maxim, Ltd., Luftschiffe, Flugapparate, Waffen, Birmingham.
Waterfall and Burber, Stahl, Sheffield.
Weldless Steel Tubes Co. Ltd., Stahlrohre. Birmingham, Icknield-Port-Road.
Wellington Steel Works Co., Stahl, Sheffield.
Willcox and Co., Ltd., Öle und Fette, London, 23 Southwark Street.

5. Belgien.

.Aeromoteurs belges, A.-G., Soignies, Belgien.
„Avia" Société Belge de Constructions Aéronautiques, Brüssel.
Coppé, Jos., et Fils, Signal- und Reklame-Ballons, Brüssel, 123 rue Bora.
de la Hault, Adhémar, Flugapparate und Motoren, Brüssel, 214 rue Royale.
Jansen, Ch., Ballon- und Aeroplanstoffe (Fabrikat Metzeler), Brüssel, 30 rue Gaillait.
Lembecq, Usines de, Röhren, Lembecq-lez-Hal, Belgien.
„Pipe", Compagnie belge de constructions de moteurs, Luftschiff- und Flugmotoren, Brüssel, 8 u. 10 rue Ruysdael.
Raclot, Ingenieur, Patentbureau, Brüssel, 35 rue de la Régeme.

6. Italien.

Barzano & Zanardo, Ingenieure, Patentbureau, Rom, 9 Via Due Macelli, und Mailand, 6 Via S. Andrea.
Continental Caoutchouc & Gutta Percha Cie., Ballon- und Aeroplanstoffe, Mailand. Via Bersagli 36.
„F. I. A. M.", Fabbrica Italiana Aerostati-Milano, Flugapparate, Ballons, Mailand
„Fiat", Fabbrica Italiana di Automobili Torino, Motorenfabrik, Turin, 35 Corso Dante.
Officine Miller, Flugapparate, Propeller, Motoren, Turin, 9 Via Legnano.
Origoni & Co., Aluminium und andere Leichtmetalle, Mailand.
Pozzi, Guiseppe, Lackfabrik, Ballonlacke, Rom, Piazza Rondanini 52/53.
Società Italiana Oerlikon, elektrische Wasserzersetzer, Mailand, Via Principe Umberto 17.

7. Schweiz.

Amsler & Co., Kugellager, Stahlrohre, Feuerthalen.
Aluminium-Industrie, A.-G., Neuhausen, Schweiz.
Bosch, Robert, Zündapparatefabrik, Genf.
Carfagni, A. A., Automobil- und Aeroplanfabrik, Vertrieb der Blériot-Apparate, Genf, 30/36 rue Ph. Plantamour.
Denzler, D., Draht- und Hanfseile, Zürich, Sonnenkai 12.
Dubied & Co., Ed., Zündkerzenfabrik, Couwet Schweiz.
Eisen- und Stahlwerke vorm. Georg Fischer A.-G., Stahl- und Eisenguß, Schaffhausen.
Fritsch & Co., Luftschiffer- und Sportbekleidung, Zürich, Bahnhofstr. 63.
Hansen Aeroplan-A.-G., Zürich.
„Komet", Fabrik magnetelektrischer Zündapparate, Zürich, Brunaustr. 95.
Müller, Carl, Patentbureau, Zürich, Bleichenweg 13.

Oerlikon, Maschinenfabrik, elektrische Wasserzersetzer, Zürich-Oerlikon.
Schäfer, C., Magnet-Zündapparate, Zürich.
Schäffer & Budenberg G. m. b. H., Maschinen- und Dampfkessel-Armaturenfabrik, Zürich.
Schweizerische Metallwerke Selve, Aluminium und andere Leichtmetalle, Thur, Schweiz.
Société Neuchâteloise d'automobilismes, Motorenfabrik, Boudry, Kanton Neuchâtel.
Siebenmann, E., Ingenieur, rotierende Flugmotoren, Zürich, Hirschgraben 76.
Treichler & Co., F., Motorenfabrik und Jachtwerft, Bendlikon bei Zürich.

8. Dänemark.

Ellehammer, E., Flugapparate, Kopenhagen, Istegade 119.

9. Vereinigte Staaten von Nordamerika.

Mc. Adamite Metal Co., Leichtmetalle, Brooklyn N., 19 Reydye Street.
Adams Co., The, rotierende Motoren, Dubuque, Jowa.
Aerial Mfg. & Navigations Co., New York-Brooklyn.
Aerial Navigation Company of Amerika, Motoren, Girard-Kansas.
Aerial Propeller Co., White Plains, New-York.
The Aeronautical Society, New-York 19.
Aeronautic Supply Co., Bestand- und Zubehörteile, St. Louis, Mi., 3923 Olive Street.
Aeroplan Company San Diego, San Diego, Cal.
Aeroplane Co., American, Wilmington, U. S. A.
Aeroplane Toy Co., Flugapparate, New York-Brooklyn, 15 Myrtle Avenue.
Aeroplane & Airship Co., The Scientific., New York.
American Propeller Co., Propeller, Washington, 216. G. Street.
Andreae, F. O., Patentbureau, Pasadena, Cal.
Arco El Radiator Company, Newyork ,6—8—10 East, 31 st. Street.
Auto & Aeronautic Supply Co., Bestand- und Zubehörteile, New York, 2100 Broadway.
A-Z Co., Kühler, New York, 540 West, 56. Street.
Baldwin, Thomas S., Captain, Luftschiffe, Ballone, New York, Box 78, Madison Square.
Bissell, Jos. E., Pittsburg, Pa., Box 795.
Blumbaugh, G. L., Ingenieurbureau, Indianapolis, 1029 Illinois Street.
Bostel Airship Co., The Cleveland, Ohio.
Boulevard Engine Co., Motoren, St. Louis, Mr. 3932 Olive Street.
Brauner & Co. (Propeller), Newyork 335—338 East 102 nd. Str.
Breetz, J. S., Company, Kugellager, Zündapparate, New York, Times Building.
Brunner, P. E., Co., Propeller, New York, 335-339 East, 102. Street.
Burgess Co. & Curtis, Flugapparate, Marblehaed, Mass.
Carton & Lachambre, Ballone, New York, Box 181 Madison Square.
Church Aeroplane Co., Flugapparate, Brooklyn N. J., 49 Wabash Avenue.
Coffin Alonco, Propeller, Cal., 67 Mani Street.
Conover, Co., C. E., Ballonstoffe, New York, 101 Franklin Street.
Cornon I. W., Fliegerschule, St. Louis 1806 N. è9 st. Street.
Deltour, J., Bambus, New York, 49 Siseth Avenue.
Detroit Aeronautic Construction Co., Detroit, Michigan, 305 Holcomb Av.
Detroit Aero-Plane Co., Motoren, Detroit, Michigan.
Easton Cordage Company, Motoren, Easton, Pa.
Dressler, Chas. E., Modelle, New York, 385/390 Second Avenue.
Dressler, R., Flugapparate, New York, Coney-Island.
„Elbridge“ Engine Company, Motoren, Rochester N. J., 10 Culver Road.
Emerson Engine Co., Motoren, Alexandrien, Virginien.
French-American Ballon Co., Ballons, Luftschiffe, Flugapparate, St. Louis, U. S. A., 4460 Chouteau Avenue.
Goodrich, B. T., Company, Aeroplanstoffe, Akron, Ohio.
Goodyear, Tire & Rubber, Company, Aeroplanstoffe, Akron, Ohio.

Hall-Scott Motor Car Company, Motoren. San Francisco 818 Crocka Buildy.
Hamilton Aero Mfg. Co., Flugapparate, Seattle 208, 30. Avenue.
Harriman Motor Works, Motoren, Propeller, South-Glastonbury, Conn.
Haitford Rubber Works Co., Ballon- und Aeroplanstoffe, Hartford, Conn.
Herring Curtiss C., New York, Motoren, 1926 Broadway 2 Hammondsport.
Herring-Curtiss-Aeroplan G. m. b. H., Hammondsport, New Jersey.
Howard, W., Grill, Ballons, Baltimore, Md.
International Aerial Navigation Co. of Texas, Austin, U. S. A.
International School of Aeronautios and A. Triaca, New York, Ferry 34 st. Street.
Lavalette & Company, Magnet-Zündapparate, New Rork 225/227 Werts 7. Street.
Lawrence, George A., Motoren, New York, Astor Theatre Building.
Levick Edwin, Sportphotograph, New York, 108 Fulton St.
Livingston Radiator Co., Kühler, New York, City, 6. E., 31. Street.
Loose Monoplane Co., San Francisco, Cal.
Ludlow, Israe, (Ludlow Aeroplane), Newyork City, 2686 Broadway.
Michigan Airschin Company, Detroit, Mich., Flugapparate und Motoren.
Missouri Motor Car Company, Motoren, St. Louis.
Munn & Co., Patentbureau, New York, 365 Broadway.
Myers, A.J., Vergaser, New York, 244 West 49 st. Street.
The Palmer Aeroplane Tire, Akron, Ohio.
National Air-Cruft Construction Co., Propeller, Washington 234, 14. Street. N. W.
Pedersen Manufacturing Company, Schmierapparate, New York, 636-644 First Avenue.
Pennsylvania Rubber Co., Anlaufräder für Flugapparate, Jeanette, Pa.
Repair Co., Motoren, New York 225 W., 57. Street.
R. J. V. Co., Kugellager, New York, 1771 Broadway.
Regina-Gibson Co., Propeller, New York, 225 West, 49. Street.
Rinen Aero Man. Co., Motoren, Euston, Pinna.
Sanford, Mc., Co., Motoren, Bridgeport, Conn., 45 Devey Court.
Shaffer, C. T., Flugapparate, San Francisco 302, Holyoke Street.
Schneider, Fred, Flugapparate, Propeller, New York, 1020 E., 178. Street.
Simms Magneto Co., Zündapparate, New York Cyti, 1780 Broadway.
Sparling, Mc., Clintork Co., Propeller, Grafton Illinois.
Stupas, M., Flugapparate, Chicago, Ill. 7020 Eril.
Sudlow, Jsrael, Flugapparate, New York, 2686 Broadway.
Tracy, Joseph, Dynameter, New York, 110 West, 39. Street.
Trasse, Peter A., & Company, Stahlrohre, Stahldrähte, Philadelphia, 408 Commerce Street.
Universal Auto Supply Co., Zubehör- und Bestandteile, New York, 1900 Broadway.
Vacuum Oil Company, Motoren, Öle, Rochester, U. S. A.
Vrooman E. E., Patentbureau, Washington, 836 F. Street.
Wasser-Instrument-Company, Tourenzähler etc. Beloit, Wis.
Wearer-Eatling-Automobile Company, Öle und Schmierfette, New York, 2230 Broadway 79. Street.
Wearer, J. A., jr., Zubehör- und Bestandteile, New York, 956 Lighth Avenue, 56. Street.
Whitehead, Gustave, Newyork, Astor Theatre Building.
Willis, Co., E. J., Propeller, Zubehörteile, New York, 8 Park Place.
Wittemann, C. und A., Flugapparate, Zubehörteile, New York, Staten Island.
Woodward, H. L., Patentbureau, Washington, 7279. Street.
Woodward & Chandlee, Patentbureau, Washington, 1247. F. Street.
Wright Company, Flugapparate, Motoren, Dayton, Ohio.
Youngs, W. M. P., & Bros, Holz für Flugapparate, New York, First Avenue, 35. Street.

Anhang.

Leistungen mit Flugapparaten, Luftschiffen und Freiballonen, Ausstellungen und Unfälle. Vom September bis Ende Oktober 1910.

Flugsport.

Am 8. September machte Weymann, ein junger Amerikaner, der erst seit einigen Monaten dem Flugsport huldigt, einen bedeutenden Passagierflug und versuchte, den 100 000-Francs-Michelin-Preis zu gewinnen, der demjenigen Aviatiker zufällt, der mit einem Passagier bei Paris aufsteigt, über den Park des Aeroklubs bei St. Cloud fliegt, innerhalb sechs Stunden Clermont Ferrand erreicht und, nachdem er die dortige Kathedrale umkreist hat, auf dem Gipfel des Puy de Dôme, der 1460 m hoch ist, landet. Die Entfernung in der Luftlinie beträgt ungefähr 420 km.



Fig. 636. Geo Chavez vor dem Start zum Alpenflug.

Weymann stieg in Buc um 12 Uhr mittags auf einem zweisitzigen Farman-Militärmodell mit Faye auf und flog in nicht ganz vier Stunden zunächst bis Sancer, wo eine Landung vorgenommen werden mußte, um den richtigen Weg festzustellen. Eine zweite Landung mußte, ebenfalls wegen der Orientierung, in Montluçon vorgenommen werden und infolge sehr schlechten Wetters wurde der Flug 15 km vor dem Ziel beendet. Die Landung erfolgte um $7^1/_4$ Uhr abends beim Puy de la Nugère.

Am 22. September flog Brookins (Wright) von Chicago nach Winfields (300 km).

Am 23. September wurde der Gipfel der Alpen zum ersten Male von einem Flugapparat überflogen. Der Vollbringer dieses kühnen Fluges war Geo Chavez, der unglücklicherweise bei seiner Landung in Domodossola so schwer verletzt wurde, daß er fünf Tage später seinen Verletzungen erlegen ist.



Fig. 637. Ausschnitt aus der Karte, welche die Teilnehmer am Simplonflug erhielten. Brig bis Domodossola.

•••• kürzere Route, ▬▬ längere Route, die Chavez geflogen ist, + Landungspunkt zwischen dem Fluß Toce und der Eisenbahn, —— Eisenbahn, Simplon-Tunnel, Straße.

Der Aufstieg erfolgte in Brig, am Fuße des Simplon; die Landung in Domodossola nach Überwinden der Paßhöhe des Simplon (2050 m).

Bevor Chavez seinen Simplonflug ausgeführt hatte, war ein längerer Flug in so großen Höhen bisher nicht zu verzeichnen. Er selbst hatte zuvor schon bei seinem ersten Versuch, die Paßhöhe zu überfliegen, eine Höhe von 2300 m erreicht, aus der er aber wegen ungünstiger Winde wieder herunterging.

Es hatten noch folgende Flieger zum Alpenflug gemeldet: Hubert Latham (Antoinette), Eugen Wienczíers (Albatros-Antoinette),

Aubrun (Blériot), Cattanéo (Blériot), Pailette (Blériot), Weymann (Farman). Außer Chavez machte nur Weymann ernstliche Versuche, ohne aber die notwendige Höhe zu erreichen.

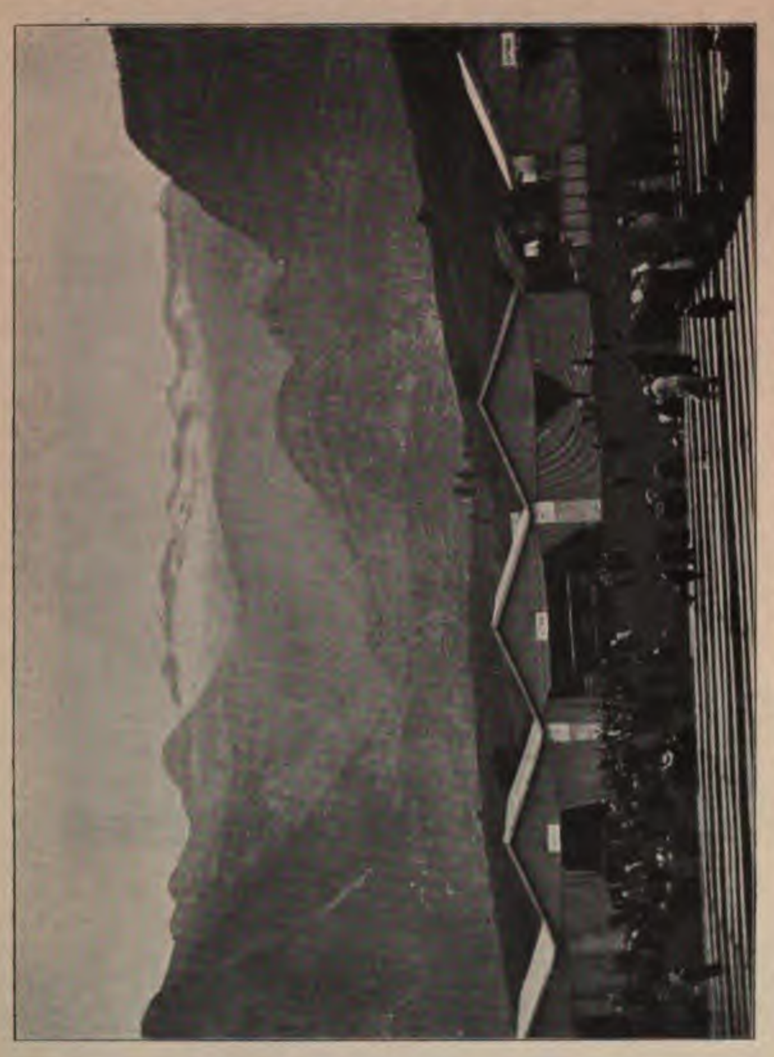


Fig. 638. Startplatz bei Brig für den Flug über die Alpen.

In Peru, dem Heimatlande des tödlich verunglückten Chavez, ist eine Sammlung für ein Chavezdenkmal veranstaltet worden. Man hat 100 000 Francs zusammenbekommen, die der Schweizer Bundesregierung zur Verfügung gestellt werden sollen mit der Bitte, an dem Punkte bei Brig, an dem Chavez zu dem Simplonflug gestartet war, ein Denkmal zu errichten.

Die Petersburger Flugwoche fand vom 23. bis 30. September statt. Trotz des schlechten Wetters gelangen Effimow, Hauptmann Matsiewitsch und Leutnant Rudney erfolgreiche Flüge.

Am 25. September wurde bei prächtigem Wetter der Überlandflug Trier — Metz durch Schauflüge eingeleitet. Thelen, der als erster aufstieg, gewann den Ehrenpreis des Trierschen Luftschiffahrtsklubs und erreichte mit drei weiteren Aufstiegen die längste Gesamtfahrtdauer. Kapitän Engelhardt gelangen mehrere Passagierflüge.



Fig. 639. Chavez im Fluge über die Gondo-Schlucht.

Der eigentliche Überlandflug, zu dem fünf Flieger gemeldet hatten, (Engelhardt, von Moßner, Thelen, Haas, Jeannin) begann am 27. September. Jeannin auf Aviatik-Zweidecker führte den Flug mit einem Passagier als erster aus und erreichte Metz nach einer Flugzeit von 1 Std. 51 Min. Am 30. September folgte Kapitän Engelhardt auf Wright-Zweidecker, der das Ziel in 1 Std. 13 Min. erreichte. Er landete zwar nicht in Metz, sondern flog über die französische Grenze bis Pompey hinter Nancy, da er Metz für Diedenhofen gehalten hatte. Auch Thelen führte auf einem Wright-Zweidecker den Überlandflug am 28. September aus, mußte aber in Diedenhofen wegen Aussetzens seines Motors eine Zwischenlandung vornehmen. Am 29. September setzte er mit seinem Passagier den Überlandflug fort

und landete nach 50 Minuten in Metz. Als letzter unternahm Haas mit einem Wright-Doppeldecker den Überlandflug, stürzte aber bei Wellen aus 150 m ab und wurde tödlich verletzt. Den ersten Preis gewann somit Jeannin.

Höhenpreis: 1. Robert Thelen (Wright) 2000 M. und Ehrenpreis. 2. Oberleutnant Mente (Wright) 600 M. und Ehrenpreis. 3. Gustav Otto (Aviatik) 400 M. und Ehrenpreis.

Die übrigen ausgesetzten Preise konnten mangels Leistungen nicht zur Verteilung kommen.

Am 26. September wurde die große Mailänder Flugwoche mit glänzenden Flugleistungen eröffnet.

Am 28. September führte Tabuteau auf einem Farman-Zweidecker einen Überlandflug von Biarritz nach San Sebastian (45 km) in 35 Min. aus. Am 4. Oktober flog er über die Pyrenäen nach Biarritz zurück, das er in 38 Min. erreichte.

Am 29. September führte der französische Hauptmann Bellanger einen bedeutenden Überlandflug aus. Er flog von Vincennes bei Paris in 1 Std. 20 Min. nach Livonne, von dort in 40 Min. nach Mourmelon und von hier am Abend nach Paris zurück. Die zurückgelegte Strecke betrug 350 km.

Am 1. Oktober erreichte Latham auf seinem Antoinette-Apparat mit einem neuen Antoinettemotor von 100 PS eine Geschwindigkeit von 112 km pro Std.

Am 2. Oktober wurde der Flugplatz in Teltow eröffnet. Theodor Schauenburg führte auf einem Wright-Apparat mehrere Flüge aus.

Am 4. Oktober stellte der Holländer Wynmalen auf dem Manöverfelde von Châlons mit einem Farman-Zweidecker einen Höhenrekord auf, indem er 2780 m erreichte.

Am 7. Oktober führte der Parseval-Eindecker in Plau in Mecklenburg seinen ersten wohlgelungenen Flug aus.

Vom 9. bis 16. Oktober fand bei prachtvollem Wetter die dritte im Jahre 1910 in Johannisthal veranstaltete Flugwoche statt. 25 deutsche Flieger hatten 47 Flugmaschinen der verschiedensten Systeme gemeldet. Nachstehend die Nennungen:

1. Gustav Otto, Aviatik und Sommer (Zweidecker) mit Argus-Motor.
2. Gustav Otto, Aviatik und Sommer (Zweidecker) mit Argus-Motor.
3. Robert Thelen, Wright (Zweidecker) mit Argus-Motor.
4. Robert Thelen, Wright (Zweidecker) mit Argus-Motor.
5. Robert Thelen, Wright (Zweidecker) mit Argus-Motor.
6. Hans Grade, Grade (Eindecker) mit Grade-Motor.
7. Hans Grade, Grade (Eindecker) mit Grade-Motor.
8. Walter Lissauer, Grade (Eindecker) mit Grade-Motor.
9. Walter Lissauer, Grade (Eindecker) mit Grade-Motor.
10. H. James Schwade, Schwalbe (Schwade) mit Stahlherz-Motor (Schwade).
11. Eugen Wiencziers, Blériot (Eindecker), Gnôme-Motor.
12. Eugen Wiencziers, Blériot (Eindecker), Gnôme-Motor.
13. Fritz Heidenreich, Heidenreich (Eindecker), Haacke-Motor.
14. Fritz Heidenreich, Heidenreich (Eindecker), Haacke oder Grade.
15. Paul Engelhard, Wright (Zweidecker), N. A. G.
16. Paul Engelhard, Wright (Zweidecker), N. A. G.

17. Oberleutnant M e n t e , Wright (Zweidecker), A. A. G., Argus-Reserve.
18. Oberleutnant M e n t e , Wright (Zweidecker), N. A. G., Körting Reserve.
19. Heinrich H a a s , Wright (Zweidecker), N. A. G., Körting Reserve.
20. Heinrich H a a s , Wright (Zweidecker), N. A. G., Argus Reserve.
21. Robert v. M o ß n e r , Wright (Zweidecker), N. A. G., Körting Reserve.
22. Robert v. M o ß n e r , Wright (Zweidecker), N. A. G., Argus Reserve.
23. Bruno H a n u s c h k e , Hanuschke (Eindecker), Anzani-Motor.
24. Paul H a v e s , Haves (Eindecker) mit Escher-Motor.
25. Alfred F r e y , Farman (Zweidecker) mit Gnôme-Motor.
26. Alfred F r e y , Farman (Zweidecker) mit Gnôme-Motor.
27. E l l e r y v o n G o r r i s s o n , Albatros (Zweidecker), Gnôme-Motor.
28. E l l e r y v o n G e r r i s s o n , Voisin (Zweidecker), E. N. V.-Motor.
29. E l l e r y v o n G e r r i s s e n , Euler-Voisin (Zweidecker), Gnôme-Motor.
30. Hans H a l l e r , Euler-Voisin (Zweidecker), Gnôme-Motor.
31. Hans H a l l e r , Voisin (Zweidecker) mit E. N. V.-Motor.
32. Otto E. L i n d p a i n t n e r , Sommer (Zweidecker), Gnôme-Motor.
33. Otto E. L i n d p a i n t n e r , Sommer-Albatros (Zweidecker) mit Gnôme-Motor.
34. Otto E. L i n d p a i n t n e r , Farman-Albatros (Zweidecker) mit Argus-Motor.
35. Otto E. L i n d p a i n t n e r , Hanriot-Libellule, Gyp-Motor.
36. Emil J e a n n i n , Aviatik Typ Überlandflug Frankfurt—Mannheim (Zweidecker) Argus-Motor.
37. Emil J e a n n i n , Aviatik (Passagier-Typ), Argus-Motor.
38. Ernst P l o c h m a n n , Aviatik (Zweidecker), Argus-Motor.
39. Ernst P l o c h m a n n , Aviatik (Passagier-Typ), Argus-Motor.
40. Simon B r u n n h u b e r , Albatros (Zweidecker), Gnôme-Motor.
41. Oswald K a h n t , Grade (Eindecker) mit Grade-Motor.
42. Hermann D o r n e r , Dorner (Eindecker), Dorner-Motor.
43. Hermann D o r n e r , Dorner (Eindecker), Dorner-Motor.
44. Raimund E y r i n g , Dr. Huth (Zweidecker), Argus-Motor.
45. Felix L a i t s c h , Voisin (Zweidecker), E. N. V.-Motor.
46. Franz R o d e , Grade (Eindecker), Grade-Motor.
47. E. P l o c h m a n n , Grade (Eindecker), Grade-Motor.

Es zeigte sich während dieser Flugwoche eine erfreuliche Steigerung des Könnens unserer deutschen Flieger bei allen ihren Manövern, vornehmlich aber beim Höhenflug. W i e n c z i e r s stellte mit 1560 m einen deutschen Höhenrekord auf, und man sah bisweilen 5 bis 6 Apparate in 500 m Höhe und darüber in den Lüften.

Die Resultate dieser schönen Flugveranstaltung sind:

I. G r o ß e r P r e i s: 1. Preis, gestiftet vom Kriegsministerium, 25 000 M.: L i n d p a i n t n e r , 2. Preis, gestiftet von einem ungenannten Patrioten, 15 000 M.: J e a n n i n.

II. B e l a s t u n g s p r e i s , gestiftet vom Kriegsministerium. 1. Preis 5000 M.: B r u n n h u b e r , 2. Preis 3000 M.: Wiencziers, 3. Preis 1000 M.: nicht gewonnen.

III. T ä g l i c h e r D a u e r p r e i s , gestiftet vom Kaiserlichen Aero-Klub. 1. Preis 400 M., 2. Preis 200 M. 1. Tag: 1. Lindpaintner, 2. Mente. — 2. Tag: 1. Thelen, 2. Brunnhuber. — 3. Tag: 1. Thelen, 2. Mente. —

4. Tag: 1. Brunnhuber, 2. Wienczіers. — 5. Tag: 1. Thelen. — 6. Tag: 1. Brunnhuber, 2. Thelen. — 7. Tag: 1. Thelen, 2. Brunnhuber. — 8. Tag: 1. Otto, 2. Thelen.

IV. Zusatzpreis, gestiftet von der Motorluftschiff-Studien-Gesellschaft (täglich 1. Preis 250 M., 2. Preis 100 M.). 2. Tag: 1. Thelen, 2. Brunnhuber. — 3. Tag: 1. Thelen. — 4. Tag: 1. Brunnhuber, 2. Wienczіers. — 5. Tag: 1. Thelen. — 6. Tag: 1. Brunnhuber, 2. Thelen. — 7. Tag: 1. Thelen, 2. Brunnhuber.

V. Passagierpreis aus den Restbeträgen von III und IV = 1500 M. 1. Preis Thelen 1125 M., 2. Preis: Brunnhuber 375 M.

VI. Höhenpreis 4000 M. und ein Ehrenpreis im Werte von 1000 M., gestiftet von der Herrenmodenfirma Hermann Hoffmann: Wienczіers.

VII. Kürzester Anlauf: 500 M., gestiftet vom Berliner Verein für Luftschiffahrt: Thelen.

VIII. Bleichröder-Preis, gestiftet von Herrn Dr. James von Bleichröder: 1. Preis 10 000 M.: Wienczіers, 2. Preis 1000 M., gestiftet vom Kaiserlichen Automobil-Club: Thelen.

IX. Zusatzpreis zum Lanzpreis, gestiftet vom Kaiserlichen Automobil-Klub: 1500 M.: Heidenreich.

Es haben somit gewonnen: Lindpaintner 25 400 M., Wienczіers 17 300 M., Jeannin 15 000 M., Mente 400 M., Brunnhuber 7275 M., Thelen 5725 M., Otto 400 M., Heidenreich 1500 M.

Am 10. Oktober führte Illner auf einem Etrich-Eindecker den Überlandflug Wien — Horn — Wien aus (90 km), und gewann somit den großen Preis von Wien.

Am 16. Oktober flogen Legagneux und Wynmalen, beide auf Farman-Zweideckern, von Paris nach Brüssel und zurück.

Am 18. Oktober fand ein Überlandflug vom Flugplatz Johannisthal nach dem Militärflugplatz auf dem Truppenübungsplatz Döberitz statt. Es beteiligten sich Illner mit Etrich-Eindecker, Jeannin mit Aviatik-Zweidecker und ein Albatros-Zweidecker der Militärverwaltung. Außer dem Führer hatte jeder Flugapparat einen Offizier als Passagier mitgenommen. An diesen militärischen Überlandflug schlossen in den folgenden Tagen mehrere Übungsflüge.

Vom 20. bis 25. Oktober fand die erste Magdeburger Flugwoche statt, an der sich Thelen, Jeannin, Grade, Treitschke, Otto, Oberleutnant Mente und Dr. Hoos beteiligten. Nachstehend die Ergebnisse der Flugwoche:

Großer Flugpreis von Magdeburg: 1. Robert Thelen (Wright) 10 000 M. und Ehrenpreis des Kriegsministers, 1 Std. 14 Min. 58 Sek. 2. Hans Grade (Grade) 5000 M. und Ehrenpreis, 13 Min. 24 Sek. 3. Gustav Otto (Aviatik) 3000 M. und Ehrenpreis, 6 Min. 12 Sek. 4. Oberleutnant Mente (Wright) 2500 M. und Ehrenpreis, 4 Min. 8 Sek. 5. F. Treitschke (Grade) 2000 M. und Ehrenpreis, 16 Sek.

Am 20. Oktober veranstaltete Olieslagers auf der Bahrenfelder Rennbahn in Hamburg wohlgelungene Schauflüge.

Am 22. Oktober nahm die Züricher Flugwoche ihren Anfang. Legagneux vollführte drei prachtvolle Flüge in 700 m Höhe von je einer Viertelstunde Dauer. Bianchi, André und Chailley waren an den ersten Tagen noch nicht flugbereit, und Legagneux gewann den Preis von Dübendorf. Von der Gemeinde in Dübendorf wurde Legagneux auch mit einer Medaille

ausgezeichnet. Die übrigen Konkurrenten hatten weniger Erfolge. Andre erlitt einen Unfall. Er stürzte mit seinem Apparat ab, wurde aber nicht verletzt.

Am 22. Oktober begann das Internationale Flugmeeting zu Belmont Park auf Long Island bei Newyork. Während dieser Veranstaltung, die mit Preisen im Gesamtbetrage von 70 000 Dollars ausgestaltet war, wurde auch das Wettfliegen um den Gordon-Bennett-Pokal für Flugmaschinen abgehalten.

Die offiziellen Konkurrenzen begannen mit einem Stundenfliegen, dessen Preis von 250 Dollars Graham White gewann. Er umkreiste in der Stunde 20mal die 2500 m lange Bahn. Moisant klassierte sich als zweiter mit 17 Runden und Drexel als dritter mit 9. Den Höhenpreis gewann Hocksey, der so hoch stieg, daß er in den Wolken verschwand. De Lesseps erreichte 330 m und Ely 300. Moisant führte dann einen Überlandflug nach einem östlich vom Aerodrom in 10 Meilen Entfernung befindlichen Fesselballon aus. Hin- und Rückflug dauerten nur 40 Min. 40 Sek. Diese Zeit ist ein Rekord für die amerikanischen Überlandflüge.

Am zweiten Tage kam es wegen heftigen Windes zu keinen größeren Flügen.

Bemerkenswerte Flüge erzielte an den folgenden Flugtagen Mc. Curdy, der das Ausscheidungsfliegen der Zweidecker um den Geschwindigkeitspreis gewann, sowie Brookins (Wright), de Lesseps (Blériot), Latham, Graham White, Drexel und Hocksey, die bedeutende Höhenflüge ausführten und große Geschwindigkeiten erzielten.

Am 29. Oktober, dem 8. Flugtage, stellte der Amerikaner Johnstone mit einer neuen Wrightmaschine einen neuen Höhenrekord auf, indem er 8470 Fuß (2823 m) erreichte. An diesem Tage fanden auch die Ausscheidungsflüge zum Gordon-Bennett-Pokal statt, zu denen die Teilnehmer von der amerikanischen Aero-Korporation ausgewählt wurden.

Die Vertreter Amerikas in dieser Konkurrenz waren: Walter Brookins (Wright), Hamilton (Hamilton), Armstrong Drexel (Blériot) und als Vertreter für den gestürzten Brookins Moisant (Blériot).

Frankreich wurde durch Leblanc (Blériot) und Latham (Antoinette) vertreten, während von englischen Teilnehmern Graham White (Blériot) und Ogilvier (Wright) starteten.

Das Wettfliegen für den Bennett-Pokal ging über 100 km (62 Meilen), und zwar mußte die äußere Flugbahn von 5 km Länge 20mal umflogen werden. Die Konkurrenten konnten von 8½ Uhr morgens bis 3½ Uhr nachmittags starten; jedoch durften sie nur ein einziges Mal aufsteigen.

Sieger wurde Graham White, der die vorgeschriebene Strecke in 1 Std. 1 Min. 4⅜ Sek. zurücklegte.

Leblanc hatte die besten Aussichten, Gewinner des Preises zu werden, doch erlitt er nach der 19. Runde (95 km) einen Unfall, der das Weiterfliegen unmöglich machte. Sein Apparat stürzte aus 100 Fuß Höhe ab, und begrub ihn unter den Trümmern der Maschine. Leblanc erlitt nur leichte Verletzungen. Er hatte den Rekord um 11 Meilen geschlagen. — Auch Brookins erlitt einen Unfall, und die übrigen Teilnehmer wetteiferten vergeblich um den Preis. Außer White hatte nur Ogilvier die gesamte Strecke mit einer Zwischenlandung durchflogen.

Am 25. Oktober stieg August Euler auf dem Darmstädter Flugfeld auf mit der Absicht, den deutschen Dauerrekord zu schlagen. Er blieb insgesamt 3 Std. 6 Min. 18 Sek. in der Luft und landete glatt vor

seinem Schuppen. Die geringste Höhe betrug 10 m; die größte 80 m. Mit diesem Flug hat Euler den von Jeannin mit 2 Std. 40 Min. aufgestellten deutschen Dauerrekord geschlagen.

Am 28. Oktober stellte Tabuteau mit seinem Doppeldecker Farman einen neuen Dauerrekord auf, indem er 464 700 km in 6 Std. 1 Min. 35 Sek. zurücklegte.

Am gleichen Tage erreichte Johnstone, ein Amerikaner, mit einem Wrightapparat die bisher größte Höhe von 2823 m.

Rekordliste.

Nachstehende Liste gibt einen Überblick über die von dem Internationalen Luftschifferverband anerkannten Höchstleistungen, die mit Flugapparaten, Freiballons, Drachen und Versuchsballons in den Jahren 1909 und 1910 erreicht worden sind.

Flugapparate.

Schnelligkeits-Rekords.

Alleinflüge.

km	Rekordinhaber	Datum	Zeit
1	De Rue	3. September 1909	1 : 15
2	Wilbur Wright	21. September 1909	2 : 44
5	Morane	3. Juli 1910	2 : 48 $^{3}/_{10}$
10	Morane	3. Juli 1910	5 : 42
20	Morane	3. Juli 1910	12 : 45 $^{3}/_{10}$
30	Morane	9. September 1910	19 : 32
40	Morane	9. September 1910	26 : 12 $^{1}/_{10}$
50	Morane	9. September 1910	32 : 48 $^{1}/_{10}$
60	Morane	9. September 1910	39 : 32 $^{3}/_{10}$
70	Morane	9. September 1910	46 : 19 $^{1}/_{10}$
80	Morane	9. September 1910	53 : 5
90	Morane	9. September 1910	59 : 52 $^{2}/_{10}$
100	Morane	9. September 1910	1 : 06 : 39 $^{4}/_{10}$
150	Aubrun	9. September 1910	1 : 43 : 19 $^{3}/_{10}$
200	Aubrun	9. September 1910	2 : 18 : 30 $^{3}/_{10}$
250	Olieslaegers	3. Juli 1910	3 : 08 : 44 $^{3}/_{10}$
300	Olieslaegers	3. Juli 1910	3 : 47 : 33 $^{2}/_{10}$
	Flüge mit einem Passagier.		
10	Ladougne	3. Juli 1910	8 : 14 $^{2}/_{10}$
20	Aubrun	3. Juli 1910	19 : 39 $^{1}/_{10}$
30	Aubrun	3. Juli 1910	29 : 10
40	Aubrun	3. Juli 1910	38 : 51
50	Aubrun	3. Juli 1910	48 : 28
60	Aubrun	3. Juli 1910	57 : 58 $^{2}/_{10}$
70	Aubrun	3. Juli 1910	1 : 07 : 31 $^{3}/_{10}$
80	Aubrun	3. Juli 1910	1 : 16 : 59 $^{2}/_{10}$
90	Aubrun	3. Juli 1910	1 : 26 : 33
100	Aubrun	3. Juli 1910	1 : 36 : 6
	Flüge mit zwei Passagieren.		
10	Mamet	3. Juli 1910	10 : 18 $^{4}/_{10}$
20	Mamet	3. Juli 1910	21 : 14

km	Rekordinhaber	Datum	Zeit
30	Mamet	3. Juli 1910	31 : $53^1/_{10}$
40	Mamet	3. Juli 1910	42 : $32^3/_{10}$
50	Mamet	3. Juli 1910	52 : $56^1/_{10}$
60	Mamet	3. Juli 1910	1 : 03 : $20^3/_{10}$
70	Mamet	3. Juli 1910	1 : 14 : $38^3/_{10}$
80	Mamet	3. Juli 1910	1 : 25 : 33
90	Mamet	3. Juli 1910	1 : 36 : 4

Zeitrekords:

Alleinflüge.

km	Rekordinhaber	Datum	km
$^1/_4$	Leblanc	3. Juli 1910	20
$^1/_2$	Leblanc	3. Juli 1910	40
1	Morane	9. September 1910	90
2	Aubrun	9. September 1910	167 500
3	Aubrun	9. September 1910	252 500
4	Olieslaegers	3. Juli 1910	315 250
5	Olieslaegers	3. Juli 1910	390 250
6	Tabuteau	28. Oktober 1910	464 700

Distanzrekords:

Alleinflüge.

Olieslaegers	3. Juli 1910	392 750

Flüge mit Passagier.

Aubrun	3. Juli 1910	137 125

Flüge mit zwei Passagieren.

Mamet	3. Juli 1910	92 750

Dauerrekords:

Alleinflüge.

Olieslaegers	3. Juli 1910	5 : 03 : $05^1/_{10}$

Flüge mit Passagier.

Aubrun	3. Juli 1910	2 : 09 : $07^4/_{10}$

Flüge mit zwei Passagieren.

Mamet	3. Juli 1910	1 : 38 : 40

Größte Geschwindigkeit;

Alleinflüge.

Morane	3. Juli 1910	106 km 608 m (5 km in 2 : $48^3/_5$)

Höhenrekords:

Alleinflug.

Chavez	8. September 1910	2 680 m
Wynmalen	4. Oktober 1910	2 780 m
Johnstone	28. Oktober 1910	2 823 m

Freiballons.

Höhenrekord.

Süring und Berson (Deutschland), 31. Juli 1910; 10 800 m.

Distanzrekord.

Graf de La Vaulx (Frankreich), 9. bis 11. Oktober 1909, von Vincennes bis Korosticheff; 1925 km.

Hawley (Amerika) mit dem Ballon »Amerika« 2180,6 km. Vom 17. bis 19. Oktober 1910 während des Gordon-Bennett-Fliegens in Amerika.

Dauerrekord.

Otto Korn (Deutschland), 24. bis 27. Oktober 1909, von Weißig bis Siekirko; 70 Std.

Drachen.

Lindenberg-Observatorium (Deutschland), 28. August 1909; 5,630 m.

Versuchsballons (unbesetzt).

München (Deutschland), 7. Mai 1909; 26 000 m.

Eine Zusammenstellung der einander rasch überholenden Höhenflüge mit Flugzeugen ergibt folgende Entwicklungsreihe: Leutnant Vivaldi (M. Farman) in Rom 1250, Weymann (H. Farman) in Mourmelon 1250, Paulhan (H. Farman) in Los Angeles 1269, Latham (Antoinette) in Reims 1384, Tyck (Blériot in Bordeaux 1400, Legagneux (Blériot) in Bordeaux 1570, Cattaneo (Blériot) in Mailand 1650, Olieslaegers (Blériot) in Brüssel 1720, Brookins (Wright) in Atlantic City 1904, Drexel (Blériot) in Lanark 2013, J. de Lesseps (Blériot) in Issy 2170, Morane (Blériot) in Le Hâvre 2582, Chavez (Blériot) in Issy 2680, Wynmalen (H. Farman) in Mourmelon 2780, Johnstone (Wright) 2823 m.

Bemerkenswert ist die hervorragende Rolle, die das System Blériot bei der Aufstellung des Höhenrekords gespielt hat, denn nicht weniger als acht von den fünfzehn Rekords sind auf Blériot-Eindeckern geschaffen worden. Bis auf die Wright-Apparate von Brookins und Johnstone sind übrigens sämtliche Rekordmaschinen französischen Ursprungs.

Luftschiffahrten.

Das italienische Militärluftschiff Nr. 2, das am 29. September in Bracciano bei Rom zu einer Fahrt nach Venedig aufgestiegen war, landete dort nach dreitägiger Fahrt, nachdem es hinter Arezzo wegen eines Motordefektes landen mußte. Die Landung in Venedig erfolgte ohne Zwischenfall.

Am 7. Oktober ist das Luftschiff »Clouth V«, von Köln kommend, mit sieben Passagieren in der Umgegend von Neuf-Château gelandet. Nach kurzem Aufenthalt erfolgte die Rückfahrt nach Köln.

P L VI stieg am 8. Oktober zu seiner Fernfahrt nach Berlin in München auf. Die Führung hatten Oberleutnant Stelling und Regierungsbaumeister Hackstätter übernommen. Außer in Plauen fand noch eine Zwischenlandung am 11. Oktober in Bitterfeld statt, und am 12. war die Weiterfahrt nach Berlin. Die Ankunft auf dem Flugplatz Johannisthal sollte nicht vor 3 Uhr nachmittags erfolgen, und so wurde die Abfahrt auf 12 Uhr festgesetzt, da das Luftschiff eine Eigengeschwindigkeit von 50 km/Std. hat. Hinter Wittenberg brach ein Propellerflügel ab, und das

Ziel mußte mit Hilfe eines Propellers erreicht werden. Die Städte Jüterbog, Luckenwalde und Trebbin wurden in langsamem Fluge überquert und der Flugplatz im 30 km-Tempo erreicht, wo das Luftschiff glatt landete.

Am 15. Oktober stieg Wellmann mit dem Luftschiff »Amerika« in Atlantic City zur Überquerung des Atlantischen Ozeans auf. Am 19. Oktober wurde das Luftschiff, das mit Sturm und Wetter zu kämpfen hatte, vom Dampfschiff »Trent« der Royal-Mail-Line-Paket-Co. aufgefunden, und Wellmann, Vaniman sowie die übrigen Mitfahrer gerettet.



Fig. 640. Karte zum beabsichtigten Flug über den Ozean.

—— Flug des Luftschiffes Amerika. ⟵ ⟵ Von Brucker beabsichtigter Flug mit dem neuen Luftschiff »Gans-Fabrice«.

Im ganzen hatte das Luftschiff ca. 1000 Meilen zurückgelegt und ist 72 Stunden in der Luft geblieben. Das bedeutet sowohl einen Dauer- als auch einen Distanzrekord, aber eigentlich mehr mit einem Freiballon als mit einem Lenkballon, da der Ballon in der beabsichtigten Richtung nur 300 Meilen geflogen ist. Nach der Bergung der Passagiere wurde das Luftschiff vom Wind in die Lüfte entführt und wurde bisher nicht aufgefunden.

Im Anschluß hieran sei mitgeteilt, daß der Deutschamerikaner Joseph Brucker die Fahrt über den Ozean in umgekehrter Richtung vorbereitet. Unter Beteiligung von Dr. Gans-Fabrice wird für diese Fahrt ein besonderes Luftschiff gebaut. Der Aufstieg soll Anfang 1911 erfolgen, wahrscheinlich von den Kanarischen Inseln aus, um die Passatwinde am besten auszunutzen. Dieses Unternehmen erscheint besser vorbereitet als das von Wellmann.

Am 16. Oktober überquerte das französische Luftschiff »Bayard-Clément« auf seiner Fahrt von Paris nach London als erstes Luftschiff den Kanal.

Am 21. Oktober machte P. L. VI auf dem Flugplatz Johannisthal unter Führung von Oberleutnant Stelling bei sehr ungünstigen Windver-

hältnissen einen wohlgelungenen Aufstieg. Mehrere Passagiere nahmen an der Fahrt teil. Die Manövrierfähigkeit des Luftschiffes war eine vorzügliche.

Am 23. Oktober führte P VI trotz wenig günstigen Windes vom Flugplatz Johannisthal aus einen Passagierflug von 30 Min. Dauer aus. An der Fahrt nahm der Erbprinz von Sachsen-Meiningen mit Gemahlin teil. Die Landung erfolgte glatt. Sowohl beim Aufstieg wie bei der Landung war Major von Parseval anwesend, der aber an der Fahrt selbst nicht teilnahm.

Am 25. Oktober stieg das in Bitterfeld stationierte Luftschiff P V unter Führung des Hauptmanns Dinglinger und mit drei weiteren Personen in der Gondel in Bitterfeld auf und landete nach $2^1/_4$ stündiger Fahrt um 4 Uhr auf dem Flugplatz in Magdeburg.

Am 26. Oktober hat das österreichische Parseval-Militärluftschiff seine Fernfahrt nach Wien glücklich beendet. Das Luftschiff stieg in Ofenpest um 9 Uhr morgens zu seiner Rückreise auf und landete um $2\frac{1}{2}$ Uhr vor seiner Halle in Fischamend bei Wien.

Am 26. Oktober erlitt der Lenkballon »Morningpost«, der den Flug Paris—London glücklich ausgeführt hatte, bei seiner Landung einen Unfall, indem er an einen Balken der Decke der Ballonhalle stieß. Die Hülle wurde 10 m weit aufgerissen, so daß das Gas entwich, und die Hülle in sich zusammenstürzte. Die Reparaturen wurden sofort in Angriff genommen.

Am 26. Oktober trat der P. L. VI. seinen Flug von Biesdorf an, um nach Johannisthal zurückzukehren. An der Fahrt nahmen 18 Passagiere teil. Die Landung erfolgte glatt. Eine Passagierfahrt mit 11 Personen fand am 27. Oktober statt.

Am 27. Oktober stieg P. L. VI unter Führung von Oberleutnant Stelling und Regierungsbaumeister Hackstädter zu seiner Fernfahrt nach Kiel auf, die mit einigen Zwischenlandungen glatt verlief. An der Fahrt nahmen 6 Passagiere teil.

Ausstellungen.

Die Ausstellung für Sport und Spiel in Chemnitz wurde am 22. August eröffnet. In einer besonderen Flughalle war ein Eindecker der Firma Hayn & Leilich ausgestellt. Der Chemnitzer Verein für Luftschiffahrt hatte eine Ballongondel und verschiedene Apparate, Meßinstrumente etc. ausgestellt. Chauvière, Frankfurt a. M., zeigte seine Luftschrauben Riedinger, Augsburg, Freiballonmodelle, Rumpler, Berlin, Flugmaschinenmodelle. Die Sächsische Werkzeugmaschinenfabrik Bernhard Escher, A.-G., Chemnitz, stellte ihre bekannten Motortypen aus, ferner zeigten Bosch und Eisemann, Stuttgart, ihre bestbekannten Zündapparate.

Ein neuer Flugapparat von Haves, Halle, der mit einem Escher-Motor ausgerüstet ist, fand viel Interesse.

Der Salon Aéronautique wurde am 21. Oktober im Grand Palais in Paris eröffnet. Bei dem großen Interesse, das der Flugtechnik entgegengebracht wird, war auch der Besuch der Ausstellung ein vorzüglicher.

Der Fortschritt, der in der Fabrikation der Eindecker in dem letzten Jahre erreicht wurde, war deutlich zu merken, denn den Zweideckern von Farman, Wright, Voisin, Sommer etc. standen ca. 30 Konstruktionen von Eindeckern gegenüber.

Blériot hat vier Flugzeuge ausgestellt, darunter den Apparat, mit dem Leblanc den Rundflug durch Ostfrankreich ausführte, und 2000 km zurücklegte, ohne daß der Apparat den geringsten Defekt erlitt.

Alle anderen Konstrukteure zeigten nur ein Modell ihrer Konstruktion, an denen fast überall Veränderungen und Verbesserungen vorgenommen waren. Besonders bemerkenswert war der von Paulhan ausgestellte Zweidecker, sowie der ganz aus Holz konstruierte Zweidecker von Coanda, der keine Propeller, sondern eine Luftturbine besitzt.

Besonders erwähnt seien noch die Stände von Antoinette, Voisin, Hanriot, Fabre, der einen Flugapparat für die Marine ausstellte, Tellier, Pischof, Köchlin, sowie all die Firmen, die sich mit dem Bau von Motoren befassen, wie Gnôme & Peugeot, Clerget, R. E. Pelterie, Grégoire, Bayard Clément, Renault, Anzani, Daimler etc.

Freiballonsport.

Am 2. Oktober hatte der Ballon »Continental« bei Essex in England infolge Versagens des Ventils eine harte Landung. Seine vier Insassen wurden schwer verletzt.

Das Gordon-Bennett-Fliegen für Freiballons 1910 fand am 17. Oktober in St. Louis seinen Anfang.

Folgende zehn Ballons nahmen an der Wettfahrt teil:

Ballon	Land	Führer
Amerika Million Population St. Louis		Führer: Hawley, Amerika,
Düsseldorf	Deutschland	Führer: Ingenieur Gericke,
Germania	Deutschland	» Hauptmann v. Abercron,
Harburg	Deutschland	» Leutnant Vogt,
Condor Isle de France	Frankreich	
Azurea Helvetia	Schweiz	Führer: Hauptmann Meßner.

Bis auf den deutschen Ballon »Harburg«, der von einem Unfall betroffen wurde, sind alle Ballons nach mehr oder weniger weiten Strecken glatt gelandet.

Der Ballon »Harburg«, Führer Leutnant Vogt, Mitfahrer Aßmann, fiel aus einer Höhe von 18 000 Fuß in den Nipissingsee. Die Führer konnten ihr Leben retten.

Sieger wurde der Ballon »Amerika«, der die weiteste Strecke (2180,6 km) zurücklegte.

Nachstehend das offizielle Klassement der übrigen Teilnehmer:

»Düsseldorf« (Deutschland) 42 Std., 1769 9 km. Landung in der Nähe von Kiskisink (Quebec).

»Germania« (Deutschland) 43 Std., 1673 360 km. Landung nördlich von Quebec.

»Helvetia« (Schweiz) 46 Std., 1367,650 km. Landung unweit des Temiscannant-Sees bei Villemarie (Quebec).

»Isle de France« (Frankreich) 34½ Std., 1266 525 km.

»Azurea« (Schweiz) 42 Std., 1242 148 km. Landung in Kanada im Bezirk von Algoma in der Nähe von Biscotasing.

»Harburg« (Deutschland) 27 Std. 46 Min., 1206 750 km. Absturz in den Nipissingsee.

»St. Louis« (Amerika) 28 Std., 884 950 km

»Condor« (Frankreich) 21 Std. 20 Min., 659 690 km.

»Million Population« (Amerika) 14 Std. 32 Min., 506 835 km.

Amerika wird damit den Preis im nächsten Jahre wieder zu verteidigen haben. Von den für die Gordon-Bennett-Fahrt ausgesetzten Geldpreisen entfallen auf die Ballons »Amerika«, »Düsseldorf« und »Germania« je 1000 Dollars, auf die »Helvetia« 500 und auf »Harburg« 250 Dollars.

Amerika würde damit drei Siege in den bisher stattgefundenen fünf Wettfahrten zu verzeichnen haben. Die bisherigen Sieger waren:

1906 Lt. Frank Lahm, Ballon »United States«, Paris—Foling Dales in Yorkshire, 647 098 km (22.05 Std.).

1907 Oskar Erbslöh, Ballon »Pommern«, St. Louis—Asburg Park, 1403 550 km (40 Std.).

1908 Oberst Schaeck, Ballon »Helvetia«, Berlin—Beryset in Norwegen, 1212 km (72.25 Std.).

1909 Mr. E. Mix, Ballon »Amerika II«, Zürich—Gutowa bei Warschau, 1121 110 km (43 Std.).

1910 Mr. Allan R. Hawley, Ballon »Amerika II«, St. Louis—Chicontime (Quebec), 2180 600 km.



Fig. 641. Karte zum Gordon-Bennett der Freiballone.

(Näheres Seite 502 und 503.)

Amerika hat gleichzeitig auch die größte Anwartschaft auf den definitiven Gewinn des wertvollen Ehrenpreises, denn nach diesen beiden aufeinanderfolgenden Siegen gelangt der Aero-Klub von Amerika in den dauernden Besitz des Preises, wenn er im nächsten Jahre wieder gewinnt, da drei aufeinanderfolgende Siege entscheidend sind.

Der Ballon »Hildebrand« des Berliner Vereins für Luftschiffahrt, der am 22. Oktober nachmittags 4 Uhr 40 Min. unter Führung von Ingenieur Berliner mit den Herren Gebauer und Nicolai als Mitfahrer aufgestiegen war, ist bei Imuiden Zandvoort unweit von Amsterdam in die Nordsee gefallen. Ein holländischer Lotsendampfer bemerkte den 20 km von der Küste treibenden Ballon und errettete die drei Luftschiffer aus ihrer gefährlichen Situation.

Der Ballonführer hatte versucht, an der Nordseeküste zu landen, doch wurde der Ballon vom Winde aufs Meer entführt. Die drei Herren, die mit einem kalten Bade und dem Schrecken davonkamen, wurden nach Imuiden gebracht, wo sie sehr freundliche Aufnahme fanden. Der Ballon ist geborgen.

Unfälle.

Am 11. September stürzte Harry Kendall Hamilton bei seinem Wettfluge mit einem Automobil bei Newyork mit seinem Zweidecker aus beträchtlicher Höhe ab und erlitt schwere Verletzungen.

Am 20. September stürzte Hans Vollmöller, der mit seinem Bruder, dem Dichter Karl Vollmöller, auf dem Cannstädter Wasen Flugversuche machte, aus 10 m Höhe ab und erlitt schwere Verletzungen. Der Apparat wurde zertrümmert.

Am 22. September erlitt Barnes bei Beginn der Flugwoche in Folkestone einen schweren Unfall. Er stürzte aus einer Höhe von 20 m ab, wobei der Apparat zertrümmert wurde. Barnes erlitt einen Schädelbruch.

Am 25. September verunglückten Mathieu und Loridan auf ihrem Fluge von Paris nach Brüssel. Beide erlitten, obwohl der Apparat gänzlich zertrümmert wurde, nur leichte Verletzungen.

Am 5. Oktober erlitt Léon Morane bei einem Flug um den Michelinpreis mit seinem Bruder Robert, der ihn als Passagier begleitete, einen Unfall. Der Apparat stürzte durch einen Windstoß plötzlich zu Boden und begrub seine beiden Mitfahrer unter den Trümmern. Léon Morane brach das rechte Bein; sein Bruder erlitt einen Schädelbruch.

Am 27. Oktober machte der Engländer Morrisson einen dritten vergeblichen Versuch, von Paris nach London zu fliegen. Während er bei seinem ersten Versuch bereits in Vincennes, bei seinem zweiten Fluge in Meudon landen mußte, stürzte er bei seinem letzten Versuch kurz nach dem Aufstieg aus 30 m Höhe ab. Sein Apparat wurde zertrümmert; Morrisson selbst wurde nur leicht verletzt.

Tödliche Unfälle.

Am 26. September unternahm Paillot in Chartres einen Flug in Begleitung eines Passagiers, bei dem er abstürzte und tödlich verunglückte. Sein Passagier, Lefèvre, wurde schwer verletzt.

Am gleichen Tage stürzte Fontanelle in der Nähe von Maubeuge aus bedeutender Höhe ab und starb an seinen Verletzungen.

Am 27. September ist Geo Chavez, der Bezwinger des Simplon, im Spital von Domodossola seinen Verletzungen erlegen.

Am 29. September stürzte Ernst Plochmann auf dem Habsheimer Flugfeld bei Mülhausen i. E. mit einem Aviatik-Doppeldecker aus einer Höhe von 50 m ab und wurde tödlich verletzt.

Am 1. Oktober stürzte Haas, der in Trier ohne Passagier zum Flug nach Metz startete, bei Wellen a. d. Mosel aus 150 m Höhe ab und wurde tödlich verletzt.

Am 8. Oktober verunglückte der russische Hauptmann Maziewitsch mit seinem Farman-Zweidecker während der Petersburger Flugwoche. Er war zu einem Höhenfluge aufgestiegen, bei dem er sich bis zu 1000 m erhob. Beim Abstieg versagte in einer Höhe von 500 m der Motor, und der Apparat stürzte ab. Maziewitsch war sofort tot.

Am 23. Oktober ist Hauptmann Madiot auf dem Aerodrom von La Brayelle mit einem Bréguet-Zweidecker tödlich verunglückt.

Am 25. Oktober ist Oberleutnant Mente, der an der Flugwoche von Magdeburg teilnahm, mit seinem Wright-Zweidecker abgestürzt und erlag nach wenigen Minuten seinen Verletzungen.

Am 26. Oktober stürzte Blanchard, der mit mehreren Aviatikern nach dem Flugmeeting von Bourges auf dem Luftwege nach Paris zurückkehrte (240 km) bei seiner Ankunft in Paris aus 30 m Höhe ab und verunglückte tödlich. Sein Apparat (Blériot) wurde total zertrümmert. Der Unfall soll durch Bruch des Schwanzsteuers verursacht sein.

An diesem Fluge hatten sich noch Bregi (Voisin), Biellovuccic (Voisin) und Paillette (Sommer) beteiligt, die außer Paillette, der in Orléans den Flug aufgab, Paris glatt erreichten.

Am 27. Oktober verunglückte der italienische Genieleutnant Saglietti bei militärischen Flugübungen tödlich. Der Apparat des Offiziers, ein Sommer-Zweidecker, stürzte aus bedeutender Höhe vermutlich infolge des Bruches des Höhensteuers ab und begrub seinen Führer unter den Trümmern.

Für 1911 geplante flugsportliche Veranstaltungen.

1. Deutschland.

Als größtes flugsportliches Ereignis für 1911 steht das Internationale Wettfliegen um den 100000 Mark-Preis der »B. Z.« bevor. Der Flugweg geht von Paris nach Berlin und weiter über Brüssel und London zurück nach Paris. Der Preis der »B. Z.« beträgt M. 60000 für den ersten Franzosen, der die Distanz Paris-Berlin zurücklegt und M. 40000 für den ersten deutschen Flugzeugführer. Der Termin dieses internationalen Wettfliegens steht noch nicht genau fest; voraussichtlich wird er im Mai oder Juni stattfinden. Die Gesamtdistanz beträgt 2500—3000 km.

Ein Überlandflug Friedrichshafen-Ulm, der vom Verein Deutscher Flugtechniker veranstaltet werden soll, und für den Graf Zeppelin einen Preis von 25000 M. stiftete, soll als nationales Wettfliegen im Jahre 1911, wahrscheinlich Anfang Mai, stattfinden.

Ein Überlandflug Berlin-Hamburg-Hannover-Berlin, der mit 500000 M. an Preisen ausgestattet sein soll, wurde vom K. A. C., dem K. Ae. C.,

dem Verein Deutscher Motorfahrzeug-Industrieller und der technischen Kommission der Berliner Luftschiffahrtsverbandsvereine projektiert.

Wettbewerb um den letzten Lanzpreis. 1000 M. Für Führer, die noch an keinem Wettflug teilnahmen.

Die Frist für den Kathreinerpreis für den Überlandflug München-Berlin ist abgelaufen und das Preisausschreiben vom Stifter nicht erneuert worden.

2. Frankreich.

Coupe Michelin von 1910 bis 1915. Pro Jahr 20 000 Frs. . .	120 000 Frs.
Grand Prix Michelin (Paris-Clermond-Ferrand)	100 000 »
Gordon Bennett-Preis, 1910—1911. Je 25 000 Frs.	50 000 »
Deutsch de la Meurthe-Preis. (Überfliegen des Kanals mit Luftschiffen.) . . . , ...	25 000 »
Deutsch de la Meurthe-Preis von 1906 bis 1912. Ein Kunstgegenstand im Werte von 10 000 Frs. und 3 Geldpreise von je 20 000 Frs..	70 000 »
Coupe Nationale d'Aviation (Paris-Orléans)	10 000 »
Preis des »Automobile-Club de France« (Paris-Brüssel und zurück)	150 000 »
» des »Journal« (Paris-Berlin-Brüssel-London)	350 000 »
» »L'Auto« (Bordeaux-Paris)	25 000 »
» Dufayel (Bagatelle-Ste.)	20 000 »
» von René Quinton für einen Gleitflug von 1/4 Stunde Dauer mit abgestelltem Motor	10 000 »
» von Bagnères-de-Bigorre für einen Flug vom Pic du Midi nach Bagnères-de-Bigorre	10 000 »
» des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten. (2 Preise von 10 000 Frs. für die französischen Konstrukteure) . . .	20 000 »
	960 000 Frs.

3. England.

Preis der »Daily Mail« (Flug durch England und d'Ecosse) . 250 000 Frs.

4. Spanien.

Der Aeroklub von Pau projektiert gemeinsam mit dem Spanischen Aeroklub einen Überlandflug Paris-Pau. Als Preis wird für die Konkurrenz ein Pokal des Bildhauers Gabard von Pau ausgesetzt, der einen Wert von 20 000 Francs hat. Gewinner wird derjenige, der den Flug Paris-Pau in höchstens 3 Tagen ausführt. Ebenso ist ein Flug über die Pyrenäen projektiert.

5. Amerika.

Die Zeitung »Americain« hat einen Preis von 2500 Dollars ausgesetzt für denjenigen Aviatiker, der den Höhen-Weltrekord schlägt. — Die Zeitung Havannapost hat einen Preis von 5000 Dollars ausgesetzt für einen Flug von Havanna nach Cly-West. Mehrere andere große Preise stehen noch in Aussicht, so daß im ganzen ca. 100000 Dollars an Preisen zur Verfügung stehen dürften.

Liste der deutschen Flieger,

die bis November 1910 das Führerzeugnis erlangten.

1. August Euler (Euler)
2. Hans Grade (Grade)
3. Paul Engelhard (Wright)
4. Ellery von Gorrissen (Euler und Voisin)
5. Fridolin Keidel (Wright)
6. Emil Jeannin (Aviatik)
7. Adolf Behrend (Schultze-Herfort)
8. Eugen Wiencziers (Antoinette und Blériot)
9. Robert Thelen (Wright)
10. Otto E. Lindpaintner (Sommer)
11. Th. Schauenburg (Wright)
12. H. R. Krastel (Blériot)
13. Erich Thiele (Euler)
14. Gabriel Poulain (Poulain)
15. Erich Lochner (Euler)
16. Ernst Plochmann (Grade und Aviatik)
17. Oberleutnant von Tiedemann (Sommer)
18. Hermann Dorner (Dorner)
19. Felix Laitsch (Voisin)
20. Simon Brunnhuber (Albatros)
21. Oskar Heim (Wright)
22. Dr. Lissauer (Grade)
23. R. v. Moßner (Wright)
24. Heinr. Haas (Wright)
25. Oskar Müller (Aviatik)
26. Helmuth Wilberg (Grade)
27. Orla Artzen (Wright)
28. Fritz Heidenreich (Heidenreich)
29. Oberleutnant Wilh. Grade (Grade)
30. Bruno Jablonsky (Wright)
31. Oswald Kahnt (Grade)
32. Oberleutnant Mente (Wright)
33. Franz Rode (Grade)
34. Gustav Otto (Fahrman und Aviatik)
35. Br. Hanuschke (Hanuschke)
36. Friedrich Treitschke (Grade)
37. Heinr. Oelerich (Schultze-Herfort)
38. Prinz Heinrich von Preußen (Euler)
39. R. Eyring (Dr. Huth)
40. Benno König (Albatros)
41. R. Müller (Albatros)
42. R. Grulich (Harlan)

Von diesen haben Keidel, Behrend, Heim das Fliegen ganz aufgegeben und Plochmann, Haas und Oberleutnant Mente verunglückten tödlich.



J. F. LEHMAN[...] [...]NCHEN.

We[...]

zur Ausbildung in einem besonderen Fach, Erkundung der besten Bezugsquellen, Befragung von Sachverständigen, Begutachtung strittiger gewerblicher Fragen, Untersuchung von Waren weist das

Jahrbuch der technischen Sondergebiete

I. Jahrgang 1910. Bearbeitet von **Dr. R. Escales.**

Übersicht über die Unterrichtseinrichtungen für die einzelnen technischen Fächer, über Sonderlaboratorien, Versuchs- und Untersuchungsanstalten, über Beiräte und Sachverständige, sowie über die Fachzeitschriften und Fachkalender des deutschen Sprachgebiets.

Preis in Leinwand gebunden M. 6.—.

Eine bekannte und bedeutende Fabrik äußerte sich über dieses Jahrbuch folgendermaßen:

„Wir glauben das Buch seiner erschöpfenden [...]d klaren Übersicht we[...] Lücke ausfüllt, so [...]danken daß Sie den [...]

Lufts[...]n

Der N[...]len

Anleitung [...]ztes.

Mit 31 Abb[...] 1.—

Prämiier[...]0.

